Colecţie coordonată de Mircea Martin
Editor: Călin Vlasie
Redactor: Ruxandra Mihăilă
Tehnoredactori: Cristina Mihart, Carmen Radulescu
Coperta colecţiei: Andrei Mănescu
Prepress: Viorel Mihart
Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României MARCUS, SOLOMON
Paradigme universale / Solomon Marcus. - Piteşti:
Paralela 45, 2005
Index
ISBN 973-697-579-7
159.9
Copyright © Editura Paralela 45, 2005, pentru prezenta ediţie

SOLOMON MARCUS

Paradigme universale

În memoria Paulei D.

PREFAŢĂ

Segmentarea cunoaşterii în discipline, aşa cum s-a impus ea în ultimele două secole şi a marcat întreaga organizare a învăţământului şi a celorlalte instituţii de cultură, şi-a arătat cu prisosinţă avantajele. Pe baza ei, s-a format o anumită reprezentare a competenţelor şi a profesiunilor. Dar, începând cu mijlocul secolului al XX-lea, viziunea disciplinară, în esenţă aceea pe care Auguste Comte o propunea în prima jumătate a secolului al XIX-lea, s-a dovedit insuficientă, ea nu a mai putut face faţă provocărilor unei societăţi aflate în prefacere rapidă, sub acţiunea noutăţilor apărute în domeniul informaţiei şi comunicării. Se simţea nevoia unor segmentări alternative ale cunoaşterii, a unor segmentări care să oblige disciplinele tradiţionale să-şi îmbunătăţească metabolismul şi să interacţioneze din ce în ce mai puternic.

Reprezentările fragmentare, unilaterale îşi trădau insuficienţa şi caracterul lor artificial. Atmosfera de indiferenţă, dacă nu de adversitate şi chiar de ostilitate care domina (şi domină încă) relaţiile dintre disciplinele „exacte" şi cele socio-umane apare tot mai anacronică.

Una dintre reacţiile la această stare de lucruri, destinată nu să înlăture disciplinele existente (matematică, fizică, chimie, biologie, geologie, geografie etc), ci să stimuleze colaborarea lor, să le oblige să comunice între ele cât mai eficient, este reprezentarea cunoaşterii şi comportamentului uman cu ajutorul unor idei foarte cuprinzătoare, care au capacitatea de a traversa toate disciplinele existente; acestor idei le putem da numele de *paradigme,* în acord cu semnificaţia lor la vechii greci, care le considerau ca arhetipuri (Platon). în măsura în care aceste paradigme îşi manifestă prezenţa peste tot, putem vorbi de *paradigme universale.* Segmentarea cunoaşterii şi comportamentului uman în raport cu aceste paradigme traversează segmentarea în discipline, aşa cum dreptele verticale le traversează pe cele orizontale. Din combinarea lor rezultă o înţelegere mai

bogată, mai nuanţată a lumii şi a propriului nostru comportament.

Cartea de faţă îşi propune să prezinte unele dintre aceste paradigme, cu care ne-am întâlnit, într-un mod cât de cât semnificativ; este de aceea şi o carte autobiografică. Cărţile noastre anterioare au fost dedicate limbajului *{Algebraic linguistics,* Academic Press, New York, 1967; *Introdticlioti*

mathematique ă la linguistique structurale, Dunod, Paris, 1967, „Language, logic, cognition and communication", *Report* 9/1996, Universitat Rovira I Virgili, Tarragona, 1996), paradoxului *(Paradoxul,* Editura Albatros, Bucureşti, 1984), timpului *(Timpul,* Editura Albatros, Bucureşti, 1985), artei şi ştiinţei *(Arta şi ştiinţa,* Editura Eminescu, Bucureşti, 1986) şi jocului *(Jocul ca libertate,* Editura Scripta, Bucureşti, 2003). Lucrările noastre de matematică au urmărit paradigma infinitului, sub forma proceselor cu o infinitate de etape specifice analizei matematice. Acum nu reluăm decât într-o mică măsură paradigmele de mai sus, pentru a ne îndrepta atenţia asupra altora, care au format obiectul preocupărilor noastre în ultimii 20 de ani. Le vom organiza în mai multe grupe. O primă grupă se referă la învăţare, şcoală şi moralitate şi include: înţelegerea, didacticul, manualele, intelectualul, spiritul critic, proprietatea intelectuală şi universitatea. O a doua grupă cuprinde paradigmele de actualitate ale raportării la lume: provincialismul, modernitatea, globalizarea şi teatralitatea. O a treia grupă se referă la câteva culturi care au o semnificaţie universală, constituind un reper pentru toate celelalte culturi: Europa (cu atenţie specială acordată Cercului din Viena şi lumii britanice), SUA, Japonia şi Brazilia. O a patra grupă are în vedere paradigme ale civilizaţiei marcate de emergenţa informaţiei şi comunicării: hârtia, viteza, informaţia, comunicarea şi calculatorul. O a cincea grupă, cea mai bogată, se referă la paradigme care merg în perechi: invenţie şi descoperire, natură şi cultură, identitate şi alteritate, discret şi continuu, ştiinţă şi religie, model şi metaforă, ordine şi haos, liric şi narativ, energie şi entropie, centru şi periferie. Alte paradigme, ca semnul, numărul, complexitatea, euclidianul etc. vor face obiectul unei alte sinteze.

Cititorul se va convinge uşor că toate aceste paradigme (mai sunt multe altele, practic lista lor este infinită) comunică între ele, fiecare dintre ele le influenţează pe celelalte. De exemplu, temporalitatea este prezentă, într-o formă sau alta, în cadrul fiecărei paradigme; la fel, fiecare paradigmă este gravată de paradoxuri; fiecare poate profita, într-un fel sau altul, de gândirea matematică; fiecare se află într-o relaţie, care se cere lămurită, cu informaţia şi cu comunicarea; fiecare se află sub semnul unor perechi conjugate, adică perechi de cerinţe care par perfect compatibile, dar de fapt se sabotează reciproc. Un alt aspect interesant este capacitatea autoreferenţială a multora dintre paradigmele considerate: putem vorbi despre viteza vitezei, despre informaţia asupra informaţiei, despre comunicarea care se referă la comunicare, despre limbajul folosit în cercetarea propriei sale structuri (ne folosim de limba română pentru a studia limba română), despre indicatori ai indicatorilor (de unde provin circularităţile cu care este confundată teoria bazelor de date).

Ne aflăm în faţa unui adevărat caleidoscop, pe care încercăm, pe cât posibil, să-l ordonăm, pentru a ne bucura de frumuseţea sa ameţitoare, dar în primul rând pentru a

ne ameliora modul în care ne apropiem de lume, de semenii noştri şi de noi înşine. Ne place să ne lăudam cu competenţa noastră profesională, dobândită după mulţi ani de învăţătură şi de practică a profesiei, în sensul specializării în una sau alta dintre disciplinele propuse de programa şcolară sau/şi universitară. Dar pe neaşteptate ne putem trezi prizonieri ai acestei discipline, realizând că suntem ca o pasăre închisă în colivia ei; putem însă ieşi din acest domiciliu forţat, pentru a ne lua zborul, în libertate, spre văzduhul nemărginit al cunoaşterii; cu condiţia de a avea curajul să aruncăm o privire proaspătă asupra celor învăţate şi de a dobândi nu numai noi cunoştinţe, ci şi noi deprinderi de gândire şi de comportament.

Parcursurile la care ne invită paradigmele universale sunt un astfel de remediu împotriva rutinei şi anchilozării intelectuale.

Unele părţi ale acestei cărţi au fost elaborate în ultimii ani şi publicate în *Secolul 20, România literară, Tribuna învăţământului* sau alte periodice; altele provin din lucrări mai vechi, actualizate într-o anumită măsură. Unele se bazează pe o experienţă personală, altele au în vedere mai cu seamă experienţa altora. Unele au un caracter pronunţat de eseu, altele sunt mai tehnice şi bazate pe o bibliografie bogată. întreaga concepţie însă este rezultatul unei reflecţii de o viaţă, care ne-a condus la convingerea că fără unitatea cunoaşterii nu putem obţine eficacitatea ei.

Mulţumim Editurii Paralela 45, directorului ei, Călin Vlasie, şi Ruxandrei Mihăilă, redactor de carte, pentru modul exemplar în care au sprijinit publicarea acestei lucrări.

Solomon MARCUS

I

PARADIGME ALE ÎNVĂŢĂRII, ŞCOLII ŞI PROPRIETĂŢII INTELECTUALE

ÎNŢELEGEREA

CUBUL COGNITIV

Varietatea extraordinară de moduri de înţelegere a lumii, existente în cunoaşterea contemporană, dă impresia că am intrat într-un fel de anarhie intelectuală. Efortul de a introduce o oarecare c-rdine în această privinţă a existat din cele mai vechi timpuri. Ne vom opri la o sistematizare care-şi are originea la R.S. Brumbaugh („Metaphysical presuppositions and the study of time", in *The Study of Time III,* eds. J.T. Fraser, N. Lawrence, D. Park, Springer Verlag, Berlin, 1978), fiind preluată şi prelucrată ulterior de Carlos A. Mallmann şi Oscar Nudler *(Conceptual aspects of the introduction of human time in social systems modelling,* UNESCO's Socio-Economic Analysis Division, Fundacion Bariloche, Argentina, November, 1979). Aceşti autori preiau metoda carteziană a sistemului de coordonate, introducând un spaţiu tridimensional, la care este raportat orice mod de a înţelege lumea. însă coordonatele nu sunt aici de natură numerică (aşa cum se întâmplă la Descartes), ci pur calitative, sub forma unor opoziţii polare (sau dihotomii):

abscisa este dată de poziţia faţă de distincţia empiric-reflexiv, ordonata este apreciată în raport cu distincţia intuitiv-raţional, iar cota priveşte situaţia faţă de poziţia dintre conştient şi inconştient. Ia naştere astfel ceea ce am putea numi cubul cognitiv, o structură tridimensională care poate găzdui orice mod de a înţelege lumea.

DISTINCŢIA EMPIRIC-REFLEXIV

Să explicăm mai bine cele trei distincţii binare alese ca reper. Ele sunt rezultatul unei reflecţii care a marcat întreaga istorie a culturii, sub diferite forme ale ei: filozofie, ştiinţă, artă, tehnică, religie. Să discutăm mai întâi opoziţia empiric-reflexiv. Ea mai poate fi prezentată sub forma extern-intern, deoarece empiricul exprimă relaţia cu ceea ce se află în afara noastră, deci în lumea exterioară, în timp ce reflexivul caracterizează activitatea de elaborare intelectuală, deci modul de prelucrare internă a datelor empirice. Uneori, reflexivul este asimilat cu teoreticul, dar desigur sfera reflexivului este mai vastă decât aceea a teoreticului.

Unde se află sursa principală a cunoaşterii, în activitatea empirică sau în cea reflexivă? Această problemă i-a împărţit pe filozofii Greciei antice în două tabere, dar şi-a păstrat actualitatea până în zilele noastre, schimbându-şi mereu veşmintele, limbajul. în cea de-a doua parte a secolului al XX-lea, Noam Chomsky a lansat o provocare la adresa celor care pun accentul pe latura empirică. Terenul de luptă a fost'oferit de modul în care sunt reprezentate procesele de învăţare. Empiriştii pun accentul pe învăţarea care rezultă din ceea ce dobândim prin interacţiunea cu exteriorul, în timp ce reflexivii se orientează în primul rând spre mecanismele înnăscute ale creierului. Dintre cei dintâi, putem menţiona pe J. Locke şi pe D. Hume, dintre cei de al doilea tip, pe R. Descartes şi pe G. Leibniz. Până la Chomsky, studiul proceselor de învăţare era preponderent bazat pe reprezentarea lor ca interacţiuni de tipul stimul-răspuns, iar modelele matematice ale învăţării preluau aceeaşi filozofie, materializată în procese Markov sau extensiuni ale lor, cum ar fi lanţurile cu legături complete introduse în 1935 de O. Onicescu şi G. Mihoc şi duse mai departe de Marius Iosifescu şi Radu Theodorescu (R. R. Bush-F. Mosteller, *Stochastic models for learning,* Wiley, N.Y., 1955; M. Iosifescu-R. Theodorescu, *Random processes and learning,* Springer, Berlin, 1969). Dar încă în 1959 Chomsky publică („Review of Verbal behavior' by B.F. Skinner", *Language* 35, 1959, pp. 26-58) o recenzie devastatoare a unei cărţi care exprimă punctul de vedere empiric asupra modului de a înţelege învăţarea. De fapt, pe Chomsky îl preocupa învăţarea limbajului, dar aceasta era văzută ca învăţarea de bază, la care trebuie raportat orice alt proces de învăţare la om.

în 1979 are loc la Abbaye de Royaumont, lângă Paris, o dezbatere internaţională ale cărei lucrări au fost editate de Massimo Piatelly-Palmarini:

Language and learning, The debate between Jean Piaget and Noam Chomsky (The Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1980). Dezbaterea nu s-a soldat cu un câştigător. învăţarea umană articulează o componentă empirică, de tipul stimul-răspuns, şi o componentă reflexivă, de tipul înnăscutdobândit. Amândouă sunt la fel de importante. Modelarea matematică a acestei combinări a fost realizată de cercetători japonezi (Y. Uesaka, T. Aizawa, T. Ebara, K. Ozeki, „A theory of learnability", in *Kybernetik* 13, 1973, pp. 123-l31) şi se prevalează de o reprezentare a unui obiect de învăţat printr-un şir infinit de perechi ordonate <n,r(n)>, unde n este un stimul, iar r(n) este răspunsul primit. Empiricul face posibilă asimilarea primilor termeni ai acestui şir, pe când reflexivul extrapolează rezultatul la termenul general al şirului.

DISTINCŢIA SECVENŢIAL-NESECVENŢIAL • *

La Brumbaugh este vorba de distincţia intuitiv-raţional, văzută ca o consecinţă a diferenţierii funcţionale a celor două emisfere cerebrale. Numai că această diferenţiere, în varianta ei cea mai recentă, a fost prezentată ca una care opune procesele nesecvenţiale (de fapt, continue şi polidimensionale) de tipul intuiţiilor, emoţiilor şi afectivităţii în general, aflate, toate, cu precădere, sub controlul emisferei cerebrale drepte, a

proceselor secvenţiale de tipul limbajului şi logicii, aflate cu precădere sub controlul emisferei cerebrale stângi. Activităţile de natură secvenţială sunt cele care prelucrează unităţi discrete care vin una după alta, în timp sau în spaţiu. Activităţile nesecvenţiale sunt fie de concomitentă a unor unităţi discrete, fie relative la fenomene continue, de obicei cu mai mult de o dimensiune. Ipoteza diferenţierii funcţionale a celor două emisfere cerebrale, în maniera în care tocmai am descris-o, a fost uneori contestată. Chiar în acest caz, distincţia dintre secvenţial şi nesecvenţial îşi păstrează importanţa. La fel de importantă este distincţia discret-continuu, relevantă în toate ştiinţele. O secţiune întreagă din această carte îi este dedicată.

DISTINCŢIA CONŞTIENT-INCONŞTIENT

La fel de importantă ca şi distincţiile precedente, nu va intra totuşi în atenţia noastră în consideraţiile de faţă. Este unanim recunoscut faptul că.

atât în ştiinţă cât şi în artă, atât în descoperire cât şi în invenţie, conştientul şi inconştientul intervin deopotrivă. H. Poincare şi J. Hadamard au relatat experienţa lor personală în această privinţă, în ceea ce priveşte creaţia matematică, iar W.A. Mozart a relatat o experienţă similară în ceea ce priveşte creaţia muzicală. Dacă acordăm credit lui J. Lacan, care pretinde că inconştientul are o structură de limbaj, atunci ne putem într-adevăr referi la combinaţia secvenţial-empiric-inconştient tot aşa cum ne putem referi la combinaţia secvenţial-reflexiv-inconştient, după cum şi celelalte şase combinaţii sunt posibile:

nesecvenţial-empiric-inconştient, nesecvenţial-reflexiv-inconştient şi alte patru, obţinute prin înlocuirea inconştientului cu conştientul. Reţinându-le numai pe acestea din urmă, vom dedica fiecăreia dintre ele o atenţie separată.

ABORDĂRI DE AL DOILEA ORDIN

Acestea se obţin (în cele două variante: conştientă sau inconştientă) prin combinarea două câte două a celor patru moduri de mai sus. Combinând reflexivul cu secvenţialul, se obţine abordarea analitic-sintetică, tradiţional asociată cu matematica, fizica matematică, lingvistica teoretică, logica ş.a.m.d. Combinând secvenţialul cu empiricul, se obţine abordarea experimentală, caracteristică ştiinţelor experimentale şi tehnologiilor care rezultă din ele. Combinând empiricul cu nesecvenţialul, se obţine abordarea experienţială, folosită cu precădere în ştiinţele socio-umane. Combinând nesecvenţialul cu reflexivul, se obţine abordarea holistică, pe care nu trebuie s-o confundăm cu aceea de sinteză; amândouă se referă la aspectul de ansamblu al unei probleme, dar sinteza vizează reconstituirea unui întreg din „cioburile" produse de o analiză prealabilă, în timp ce privirea holistică, atât de importantă în artă, are în vedere obţinerea directă a unei reprezentări de ansamblu, deci fără o analiză prealabilă. Orice cercetare are componente în toate aceste patru moduri de abordare (fiecare în parte în cele două variante, conştientă şi inconştientă) şi în toate cele patru tipuri iniţiale, empiric, reflexiv, secvenţial, nesecvenţial (fiecare în cele două variante, conştientă şi incoştientă). Dar proporţia în care diferitele moduri şi tipuri intervin diferă

de la un caz la altul şi chiar de la un autor la altul. Există, din acest punct de

vedere, o tipologie a filozofilor şi savanţilor, pe care Brumbaugh o exemplifică astfel: Democrit, Descartes şi Einstein aparţin tipului analitic-sintetic, Arhimede, Galilei şi Faraday aparţin tipului experimental, Parmenide, Zenon şi Platon aparţin tipului holistic, iar Bergson, Whitehead şi Hegel aparţin tipului experienţial. Putem vorbi şi de o înţelegere integrativă, în care toate abordările de mai sus intervin în mod echilibrat, colaborând între ele. Oricât ar putea să pară de curios unor profani, până şi matematica a încetat să rămână prizoniera analiticului şi sinteticului, unde este de multe ori plasată, şi se află într-un proces de expansiune spre celelalte zone ale cubului cognitiv. Astfel, matematica experimentală a crescut mult în importanţă, ca urmare a dezvoltării calculatoarelor. Intuiţia îşi cere şi ea drepturile, multe rezultate fiind bănuite pe cale intuitivă, mult înainte de a fi confirmate printr-un raţionament deductiv.

Putem, de asemenea, să considerăm diferite tipuri de procese: de abstractizare, orientate dinspre modul experimental spre cel holistic şi de observare, orientate invers; de totalizare, îndreptate dinspre modul analitic-sintetic spre cel haolistic, de atomizare, dinspre holistic spre analitic-sintetic, de testare, dinspre analitic-sintetic spre experimental; de conceptualizare, invers celui de testare; de subiectivare, dinspre experimental spre experienţial; de obiectivare, dinspre experienţial spre experimental.

Echilibrul dintre diferitele moduri de a înţelege lumea este o condiţie de sănătate psihosomatică. Nerespectarea acestui echilibru este, de asemenea, o piedică în calea unei înţelegeri autentice a lumii şi a propriei noastre persoane.

DIDACTICUL

De ce oare a ajuns adjectivul *didactic* un epitet mai degrabă de ocară decât unul de laudă sau măcar neutru? Semnificaţia actuală a acestui cuvânt este în concordanţă cu etimologia sa grecească *didaktikos,* asociat cu verbul *didaskein,* a instrui, a-i învăţa pe alţii. într-adevăr, principala accepţiune a cuvântului în discuţie în dicţionarele actuale este formulată în *DEX (Dicţionarul explicativ al limbii române)* astfel: „De sau pentru învăţământ, relativ la învăţământ. Care este menit să instruiască" şi se dă ca exemplu sintagma *literatură didactică.* O explicaţie asemănătoare găsim şi în *MDE (Mic dicţionar enciclopedic,* 1978). însă în amândouă aceste dicţionare apare şi o a doua accepţiune, calificată drept peiorativă: „arid, sec". Această semnificaţie peiorativă pare a fi de dată oarecum recentă, deoarece într-o ediţie din 1948, în două volume, a celebrului *Larousse,* în dreptul lui *didactique* se indică o singură accepţiune, în esenţă aceeaşi cu cea nepeiorativă din *DEX* şi *MDE.* O confirmare a acestei evoluţii este şi faptul că în *DEX* şi *MDE* apare şi substantivul *didacticism,* în timp ce cuvântul francez care i-ar putea fi analog lipseşte din *Larousse,* 1948. Este clar că substantivul în cauză, ca şi adjectivul care i se asociază, s-au format sub presiunea frecvenţei crescânde a accepţiunii peiorative a didacticului. într-adevăr, iată cum este explicat acest substantiv în *DEX:* „folosirea dogmatică a principiilor şi metodelor didactice; tendinţa de a instrui cu orice preţ".

Pentru a afla în ce ar putea consta dogmatismul şi preţul la care se referă formularea din *DEX,* să vedem cum este explicat acelaşi substantiv în

MDE. După o frază echivalentă cu cea din *DEX,* se adaugă: „în artă şi literatură se manifestă ca o supralicitare a aspectelor explicative, etico-pedagogice, în detrimentul celor emoţionale, estetice ale operelor".

Să analizăm puţin mentalitatea care putea conduce la o atare prezentare a lucrurilor. Mai întâi observăm că în zona peiorativă este atras acum şi domeniul etico-pedagogic. Putem înţelege că explicativul câştigă teren în dauna emoţionalului şi esteticului (atinse de inefabil), deşi acest punct de vedere vine oarecum în conflict cu efortul şcolii de a explica elevului frumuseţea unei opere literare. Dar dacă domeniul etico-pedagogic se află şi el în conflict cu emoţionalul şi cu esteticul, atunci suntem pierduţi şi tot efortul pe care învăţământul îl depune este sortit eşecului. Şcoala urmăreşte, prin mijloace etico-pedagogice, să formeze oameni cu o dezvoltare armonioasă, în care raţionalul şi emoţionalul, reflexivul şi empiricul, logicul şi intuitivul, adevărul şi frumosul, sacrul şi profanul se află în echilibru, într-o relaţie de complementaritate fără de care fiinţa umană nu-şi găseşte sănătatea psihosomatică.

Este cazul să ne întrebăm cum s-a putut ajunge la o atare distorsionare a sensurilor. Nu cumva, în anumite părţi ale procesului de învăţământ, au apărut şi chiar au căpătat amploare unele fenomene negative care au adus didacticul în conflict cu ceea ce ar fi trebuit să-i fie genuin? Cei care, ca autorul acestor rânduri, au umblat mult prin şcoli, au lucrat cu multe generaţii de tineri, au cunoscut evoluţia programelor de învăţământ şi a manualelor şcolare şi au stat de vorbă cu mulţi profesori, elevi, studenţi şi părinţi de elevi şi studenţi, pot localiza fără dificultate măcar o parte a surselor fenomenelor la care ne-am referit mai sus. De-a lungul anilor, am asistat la multe ore de clasă, am răsfoit multe caiete de notiţe ale elevilor şi am completat două caiete cu impresii de la inspecţiile de grad la care am participat. Primul lucru care m-a şocat a fost faptul că obligaţiile, constrângerile şi comandamentele impuse de disciplina şcolară nu sunt compensate cu o atenţie la fel de mare dată unor nevoi naturale ale copilului, adolescentului şi tânărului, cum ar fi satisfacerea unor curiozităţi fireşti şi prezenţa elementelor de joc. M-am întrebat de multe ori de ce copilul care ne asaltează cu întrebări înainte de a ajunge la vârsta şcolară îşi cenzurează tendinţa interogativă de îndată ce păşeşte pragul şcolii. Nu cumva întrebarea a fost văzută uneori ca un act de indisciplină? Nu cumva manualele şcolare, atitudinea unor profesori dau o atenţie insuficientă educării capacităţii de a întreba? Nu cumva ieşim prea rar din formula „profesorul întreabă, elevul răspunde"? Mulţi elevi, nici măcar atunci când profesorul foloseşte un cuvânt necunoscut de ei, nu îndrăznesc să ceară lămuriri.

O situaţie la fel de precară se referă la prezenţa ludicului. Nu mă refer aici la ludicul exterior, sub forma jocurilor sportive sau de inteligenţă, individuale sau de societate. Am în vedere componenta ludică esenţială în procesul de învăţare a oricărei discipline. Ea se manifestă, de exemplu, în faptul că avem dreptul să eşuăm în unele încercări, avem dreptul să greşim, iar greşelile sunt de multe ori extraordinare surse de creativitate. Se reflectă aceste lucruri în învăţământ? Află elevii cum arată drumul spre descoperire şi invenţie? Sunt ei puşi în situaţia de a greşi în acest mod creator? Noi nu le arătăm decât faţa diabolică a greşelii, care se penalizează. Nu a venit oare timpul să le arătăm şi faţa ei bună, să-i punem în situaţia de a o frecventa?

Dar câte altele nu ar fi de spus în această privinţă!

MANUALELE

OBEZITATEA, BOALĂ GRAVA

Prin anii '50 ai secolului trecut, la Senatul Universităţii din Bucureşti s-a aflat în discuţie ocuparea unui post didactic la care unicul candidat prezenta o situaţie cu totul bizară, care nu a scăpat vigilenţei profesorului Iorgu Iordan: diploma sa de bacalaureat purta o dată cu câţiva ani ulterioară diplomei sale universitare. în apărarea acestuia, a luat cuvântul profesorul Gr. C. Moisil: „Să susţii la 45 de ani bacalaureatul este o adevărată performanţă. Dumneavoastră aţi mai putea susţine acum un examen de bacalaureat? Eu nu!"

Mi-am amintit de această întâmplare răsfoind recent unele manuale şcolare. Mai întâi am fost intimidat de obezitatea lor. La clasele de liceu, multe manuale au aproape 300 de pagini format mare, cu literă mică; chiar la clase mai mici, de exemplu a Vll-a, am văzut manuale de 200 de pagini care de fapt, echivalate în pagini normale şi literă normală, au 400 de pagini.

La ele se adaugă uneori texte suplimentare (antologii, culegeri de probleme etc), care, în condiţii de concurs, nu pot fi omise. Dacă, prin absurd, mi s-ar cere acum să le învăţ, aş eşua în mod sigur, iar dacă mi s-ar fi cerut aceasta ca elev, aş fi capotat înainte de a ajunge la examenul de capacitate. Fiecare autor de manual consideră disciplina sa ca o lume aparte, în care mai totul este foarte important, dar nici unul nu se pune în situaţia elevului care va trebui să utilizeze manualul respectiv, concomitent cu vreo alte zece manuale de mărime similară.

Lucrurile nu se opresc aici. Multe manuale şcolare sunt concepute nu atât ca având o valoare culturală în sine, cât ca o pregătire pentru universitate (nefericita sintagmă „învăţământ preuniversitar"). Deosebirea dintre şcoală şi universitate este văzută mai degrabă sub aspect cantitativ decât ca una de mentalitate. Texte întregi din cărţi universitare trec, prin simplă prescurtare sau cu modificări minime, în manuale şcolare. Distincţii care, la o sofisticare mai accentuată şi într-o perspectivă mai amplă, ca aceea a specializării universitare, s-ar putea justifica, devin răspunsuri care pentru cititorii respectivi (este vorba de un manual de limba şi literatura română de la clasa a IX-a, unde le-am găsit şi de unde le reproduc) nu sunt precedaiM

I.

PARADIGME UNIVERSALE

de nici o întrebare, de nici o curiozitate: „Formele principale de dialog sunt conversaţia şi discuţia [-...]. O conversaţie este un dialog a cărui desfăşurare depinde de gradul în care participanţii cunosc regulile generale ale dialogului [...]. O discuţie este un dialog a cărui desfăşurare depinde de o serie de reguli, acceptate în prealabil de toţi participanţii". Măcar dacă pseudodefiniţii ca acestea ar fi urmate de exemple de dialoguri care nu sunt nici conversaţii, nici discuţii; de conversaţii care nu sunt discuţii şi de discuţii care nu sunt conversaţii.

RĂSPUNSURI LA ÎNTREBĂRI INEXISTENTE

Mania de a da răspunsuri la întrebări inexistente generează tot soiul de „definiţii".

Iată ce găsim într-un manual de matematică de clasa a VH-a:

„Dacă doi termeni reprezintă acelaşi obiect, se spune că ei sunt egali". Dar ce sunt termenii? Aflăm tot de acolo: „Obiectele matematice sunt reprezentate prin cuvinte, semne, grupări de semne pe care le numim termeni". în acest fel, autorii se angajează într-o aventură semiotică foarte delicată, care în nici un caz nu-şi avea locul într-un manual de clasa a VH-a, iar în forma propusă nu duce la nimic, nici mai târziu. Elanul epistemologic îi conduce pe autori să definească şi statistica matematică, dar într-un mod care se potriveşte tot atât de bine (sau de rău) şi biologiei, economiei, sociologiei sau chimiei. Aflăm că „statistica matematică se ocupă de gruparea, analiza şi interpretarea datelor referitoare la un anumit fenomen precum şi la unele previziuni privind producerea lui viitoare, pornind de la cauzele care stau la baza acestuia." Toate acestea se întâmplă, repet, într-un manual de clasa a Vll-a (al cărui obiect nu are nimic a face cu statistica).

Faţă de situaţii ca cele de mai sus, în care discernământul elevilor este orientat într-o direcţie care nu duce nicăieri, există altele, care ar fi meritat o atenţie mai mare din partea autorilor de manuale, dar care sunt expediate înainte de a fi lămurite. Astfel, în acelaşi manual de clasa a IX-a, la care ne-am referit mai sus, se disting şase factori ai comunicării: emiţător, receptor, mesaj, cod, canal de transmitere a mesajului şi referent.

Sub această formă, cu aceleaşi şase componente, comunicarea este prezentată şi în alte manuale de limba şi literatura română, de la diverse clase.

însă problema comunicării traversează mai multe discipline şcolare, iar faptul că numai româna se ocupă de ea are (inevitabil?) un dezavantaj: aceleaşi aspecte revin mereu, iar altele, la fel de importante, sunt ignorate sistematic. De exemplu, mai sunt şi alţi factori importanţi ai comunicării.

Astfel, factorul „zgomot" nu poate fi eludat. Este vorba nu numai de zgomotul fizic, ci şi de zgomotul semantic, cum ar fi ambiguitatea. Mai este apoi observatorul (terapeutul, cum se spune în psihiatrie, sau arbitrul, cum se spune în sport sau în relaţiile internaţionale): este vorba de cel care observă actul de comunicare şi, eventual, îl arbitrează, îl evaluează sau/şi îl fereşte de boală. Pe de altă parte, ţinând seamă de faptul că tot mai multe acte de comunicare se folosesc de diferite mijloace tehnologice, trebuie să admitem posibilitatea ca emiţătorul să nu fie şi transmiţătorul mesajului (cum ar fi informaticianul care lucrează efectiv la calculator); avem deci, în general, un emiţător, un transmiţător şi, în mod simetric, un receptor şi un destinatar; în anumite cazuri, de exemplu, când tehnologia lipseşte, emiţătorul coincide

cu transmiţătorul, iar receptorul coincide cu destinatarul. în ceea ce priveşte referentul, şi el trebuie disociat în referentul mental şi cel obiectual; de exemplu, referentul mental al cuvântului „cal" este noţiunea de cal, în timp ce referentul său obiectual este dat de animalele respective. Un alt factor al comunicării este de natură psihologică şi culturală; emiţătorul şi destinatarul trebuie să aibă o minimă reprezentare comună a lumii, un context cultural comun, în absenţa căruia există riscul ca ei să nu se poată înţelege.

ŞCOALA, MEDIU OPTIM DE COLABORARE A DISCIPLINELOR

La prima vedere, pretenţia de a aduce în atenţia elevilor toate aceste aspecte ale comunicării pare exagerată. Dar, de fapt, tocmai şcoala este locul cel mai potrivit pentru

explicarea proceselor care convoacă discipline diverse, cu care elevul se află concomitent în contact, fiind astfel în situaţia de a putea exploata metabolismul lor, metabolism care constituie azi principala sursă de creativitate. Elevii nu sunt încă profilaţi pe o anumită specialitate; într-un anume sens, ei pot înţelege mai uşor problemele de natură globală.

Programele, manualele, profesorii ar trebui să folosească la maximum această împrejurare, stimulând capacitatea elevilor de a pune disciplinele în dialog, de a le folosi în studiul unor probleme complexe, cum este comunicarea.

Suntem încă departe de realizarea acestui deziderat. Fiecare manual este o întreprindere pe cont propriu. Această situaţie nu numai că nu consolidează disciplina respectivă, dar o lipseşte de sevă. în zadar s-a introdus în programa şcolară logica, dacă predarea ei nu valorifică celelalte discipline şcolare şi dacă acestea din urmă nu se prevalează de ea. Acelaşi lucru se poate spune despre informatica şcolară, redusă în esenţă la o activitate de „butonare", ratând astfel valenţele ei culturale şi impactul asupra celorlalte discipline. în locul acestei colaborări între discipline, asistăm la un fenomen invers. Mulţi elevi se fixează încă de prin clasa a X-a asupra unei anumite ţinte (sub forma unei anumite viitoare specializări universitare) şi nu mai acordă atenţie disciplinelor străine acestor ţinte. Simptomele cele mai clare ale bolilor de care suferă şcoala sar în ochi pe mesele librarilor. Zeci de cărţi, în cea mai mare parte cu scop preponderent comercial, propun reţete de reuşită la diferite concursuri, la capacitate, bacalaureat sau admiterea în diferite tipuri de şcoli şi facultăţi. în mod normal, manualele, care, aşa cum am văzut, sunt oricum umflate peste măsură, ar trebui să fie arhisuficiente pentru o pregătire optimă. Acest lucru nu se întâmplă. Mai mult, nici suplimentarea lor cu tot ceea ce librăriile propun nu se dovedeşte a fi suficientă. Soluţia salvatoare: meditatorii. Tradiţia era să se angajeze meditatori la matematică, fizică, română şi limbi străine. Acum se angajează meditatori la orice disciplină. Există tot felul de „secrete" pe care numai ei le ştiu. Examenele, cu baremuri care cuantifică tot ce ţine de cultură şi de talent, confiscă atenţia şi eforturile elevilor şi părinţilor. Plăcerea învăţării devine o floare tot mai rară.

19

INTELECTUALUL

Şapte feluri de intelectuali

Ce este un intelectual? Iată şapte posibile răspunsuri (altele nu sunt excluse): 1) cel cu studii superioare; 2) cel care-şi foloseşte intelectul în mod creator; 3) un om de cultură; 4) o persoană cultivată; 5) o persoană care se simte atrasă de lucrurile spiritului; 6) o persoană care, prin comportamentul ei social, se situează printre cei care creează şi exprimă conştiinţa de sine a unei societăţi; 7) o persoană a cărei profesiune şi ale cărei surse de existenţă implică o pronunţată activitate intelectuală.

Criteriul 1 se deosebeşte radical de celelalte, prin faptul că este precis; existenţa diplomei universitare decide calitatea de intelectual. Pe această bază, după 1948 au proliferat intelectualii, deoarece au proliferat diplomele universitare. Fenomenul a căpătat amploare după 1989, prin înmulţirea ca ciupercile a universităţilor, îndeosebi a celor particulare. Până în 1989, intelectualii formau o pătură, în contrast cu muncitorii şi cu ţăranii, care formau clase sociale. însă mulţi dintre intelectualii după criteriul 1 nu sunt şi

intelectuali după criteriile 2-6, dar manifestă o apropiere de cei după criteriul 7, fără a se identifica cu aceştia; criteriul 7 include şi persoane fără diplomă universitară, după cum unii diplomaţi universitari au ca sursă de existenţă activităţi neintelectuale (fenomen foarte frecvent după 1989).

Prelungind criteriul 1, am putea considera o parte mai avansată a intelectualităţii, alcătuită din cei care au obţinut titlul de doctor. Avem însă motive să fim rezervaţi în ceea ce priveşte valoarea unora dintre aceste doctorate, chiar numai şi pentru faptul că ele sunt prea multe. Introducerea distincţiilor de genul *cum laude, magna cum laude* şi *summa cum laude* a pus în evidenţă faptul că lumea universitară românească nu este încă pregătită pentru o evaluare de tip occidental în ştiinţă.

Dacă a fi intelectual după criteriul 1 este o chestiune de *da* sau *nu,* a fi intelectual după oricare dintre criteriile 2-7 nu mai este un predicat binar, ci o chestiune de grad. Eşti intelectual într-o măsură mai mică sau mai mare.

Dar şi aici societatea introduce procedee riguroase. în ştiinţă, caracterul creator al unui rezultat este stabilit pe baza publicării sale în anumite reviste internaţional recunoscute şi a impactului său în lumea specialiştilor. Arta îşi

are şi ea criteriile ei de evaluare la scară globală. Cu literatura problema este mai complicată, datorită dependenţei ei de o anumită limbă. La toate aceste capitole, suntem încă în urmă nu numai faţă de Occident, ci şi faţă de multe ţări din Est, ca Polonia, Slovenia, Bulgaria şi Croaţia. Intelectualitatea României de azi se adaptează greu la metabolismul cu lumea, în domeniul comunicării ştiinţifice şi culturale. De exemplu, s-a crezut, imediat după 1989, că dispariţia dictaturii va aduce o înviorare a prezenţei ştiinţelor umaniste şi sociale şi a filozofiei din ţara noastră în revistele şi la editurile occidentale, dar acest fenomen întârzie. Criteriul 2 este însă ilustrat cu strălucire de cele câteva mii de tineri care au beneficiat după 1989 de burse, stagii, doctorate în Occident. Aceşti tineri s-au antrenat de la început în competiţia dură a valorilor, care se desfăşoară la nivel global. Cultura românească de azi prezintă o falie, asistăm la o ruptură între perspectiva globală a unora şi perspectiva locală a celorlalţi. Desigur, şi unii, şi alţii practică un jargon global, dar nu este greu de observat că un mare număr de universitari manifestă o timiditate inexplicabilă în confruntarea cu exigenţele internaţionale ale domeniului în care ei lucrează. Se publică încă insuficient în limbi de circulaţie internaţională, în revistele cele mai importante şi la editurile cele mai eficiente.

POŢI FI INTELECTUAL ÎN TOATE PRIVINŢELE?

Identificarea intelectualului cu omul de cultură (criteriul 3) pune problema modului în care înţelegem cultura: cu sau fără ştiinţă. Expresia „ştiinţa şi cultura" sugerează reducerea culturii la partea ei filozofică şi literarartistică. Pe de altă parte, celebrul eseu „Cele două culturi" al lui CP. Snow, publicat la mijlocul secolului XX, se referă la falia existentă între cultura ştiinţifică şi cea umanistă şi în această privinţă nu avem. impresia că regimul comunist şi evenimentele din decembrie 1989 ar fi produs vreo schimbare.

Mentalitatea generală, atât la nivel de instituţii, cât şi la nivel de persoane, este aceea de a reduce cultura la „umanioare". în momentul de faţă însă, tabloul tradiţional al omului de cultură suferă modificări substanţiale, de exemplu în legătură cu imposibilitatea de a mai concepe un om de cultură în absenţa alfabetizării

computaţionale. Sub acest aspect, cultura românească este încă deficitară, un mare număr de oameni de ştiinţă, de filozofi, de scriitori şi artişti sunt încă analfabeţi sub aspect informaţional şi computaţional, fapt care le reduce considerabil capacitatea de creaţie şi comunicare cu lumea.

Criteriul 4 tinde să asimileze pe intelectual cu cel care are o anumită cultură generală, mai cu seamă în domeniul geografiei, istoriei, al filozofiei, artei şi literaturii şi care cunoaşte vreo două limbi străine, accentul căzând pe erudiţie, pe cunoştinţe; pe unii dintre reprezentanţii acestei categorii îi vedem la concursurile de cunoştinţe la televiziune. împotriva aparenţelor, cei mai mulţi dintre cei care satisfac acest criteriu nu satisfac nici unul dintre criteriile 1, 2, 3 şi 4. Mass-media actuală încurajează, prin multe emisiuni, confuzia dintre adevărata cultură şi tot felul de date şi informaţii anodine.

Cu criteriul 6 ajungem în inima problemei în discuţie, în legătură cu care s-a vorbit uneori de „trădarea intelectualilor" şi se vorbeşte mereu de răspunderea lor. S-a pretins că Einstein nu era încă un intelectual atunci

când a primit premiul Nobel pentru fizică; el a devenit intelectual abia atunci când, în cel de-Al Doilea Război Mondial şi imediat după, a atras atenţia ţării sale şi omenirii întregi asupra consecinţelor sociale ale utilizării energiei atomice şi asupra responsabilităţii oamenilor de ştiinţă în această privinţă, în acest sens, cât de mulţi intelectuali avem la ora de faţă, câţi am avut în perioada comunistă şi câţi în intervalul 1990-2005? Nu dispunem nici măcar de o evaluare aproximativă. La o privire superficială, domeniul sociouman pare a fi furnizat mai mulţi intelectuali decât cel ştiinţifico-tehnologic, dar s-ar putea ca această impresie să se datoreze în bună măsură faptului că cel dintâi dintre aceste domenii a fost întotdeauna mai mediatizat decât cel de-al doilea. De exemplu, câţi români cunosc diferitele luări de poziţie ale unor matematicieni din cadrul Universităţii din Bucureşti, în probleme de interes general, în perioada comunistă? în schimb, sunt mult mai bine cunoscute faptele similare de la facultăţile umaniste. Criteriul 6 ridică multe probleme delicate, pe care nici măcar nu le putem schiţa aici. Aşa cum poţi fi un mare savant fără a fi intelectual, poţi fi un mare poet fără a fi intelectual, cred unii; aşa să fie oare? Nu mă simt capabil să răspund prin *da* sau *nu* la această întrebare. Poţi fi un adevărat profesor fără a fi intelectual după criteriul 6?

Criteriul 7 este prezent în unele dicţionare româneşti, dar se dovedeşte tot mai precar, faţă de metamorfoza continuă a profesiilor.

Am lăsat la sfârşit criteriul 5, care figurează într-o ediţie din *Larousse* şi surprinde un aspect esenţial al intelectualului adevărat; aproape că vrea să spună că intelectual te naşti, nu devii. Nici diploma universitară, nici publicaţiile, nici poziţiile ocupate, nici lecturile nu-ţi conferă automat nevoia de hrană spirituală, gustul şi rafinamentul lucrurilor inefabile ale spiritului, dar le pot ameliora şi dezvolta pe acestea, dacă predispoziţia este instalată. Un exemplu care ilustrează criteriul 5 este Alexandru Paleologu. Dar ce ne facem cu faptul că acelaşi Paleologu era un analfabet computaţional? Suntem condamnaţi să fim intelectuali numai în anumite privinţe? în ce măsură sunt criteriile de mai sus în relaţii de compatibilitate şi cooperare şi în ce măsură sunt ele în relaţii conflictuale? Discuţia abia de aici începe.

22

SPIRITUL CRITIC

Cum ni se formează anumite deprinderi? Ce anume ne determină comportamentul, preferinţele intelectuale şi morale? Iată întrebări la care s-au propus răspunsuri dintre cele mai diferite, dar, în general, ele nu au depăşit statutul de ipoteze pe care unele observaţii şi experimente le confirmă, altele nu. în acest context de incertitudine, existenţa unor oameni care ne-au marcat, într-un fel sau altul, pare a fi o certitudine. Nu includ aici numai oamenii de bine; cazurile negative ne pot ajuta şi ele, deoarece, prin acţiunea lor nocivă, ne învaţă de ce anume să ne ferim.

Discuţiile pe această temă ajung inevitabil la nevoia de modele. Chiar modul de a pune problema în acest fel sugerează ideea că modelele demne de urmat sunt o raritate. Tendinţa este de a le căuta în trecut mai degrabă decât în prezent, în trecutul îndepărtat mai degrabă decât în cel apropiat. Să recunoaştem totuşi că nu prea se întâmplă ca un om să ne impresioneze în toate privinţele. Chiar cei pe care-i admirăm, pe care-i iubim, după ce îi cunoaştem mai bine, ne apar deficitari la anumite capitole. Calităţile apar în contextul unor slăbiciuni, inteligenţa nu este niciodată universală, ea poate excela în anumite direcţii, rămânând mediocră sau chiar coborâtă în altele.

Momentele de inspiraţie, de reuşită, alternează cu altele, de eşec.

Discernământul şi spiritul critic ne ajută să păstrăm dreapta măsură.

Cum se formează ele? Cred că primul pas în această privinţă îl constituie stimularea atitudinii interogative. Ne naştem cu întrebarea pe buze, copilul de trei, patru, cinci ani ne asaltează cu întrebări de tipul: „ce?", „cine?", „cum?" şi, mai cu seamă, „de ce?". Părinţii sunt supuşi la un examen continuu şi puţini sunt cei care se descurcă onorabil. Dar, ca prin miracol, deveniţi şcolari, vocaţia interogativă a copiilor se atenuează, întrebarea riscă să devină infracţiune sau, cel puţin, este expediată rapid, ca un element care îl abate pe cel de la catedră de la îndeplinirea unui plan de predare cu care el a venit de acasă. Nici la universitate nu lipsesc acele cadre didactice care nu agreează să fie întrerupte cu întrebări în timpul orelor de predare. Cunosc facultăţi în care orele de consultaţii au dispărut, iar în altele ele există numai pe hârtie. Se mai întâmplă şi următoarea anomalie: cei care-l caută pe profesor pentru o discuţie sunt numai cei foarte buni, care doresc să ştie mai mult decât le poate da cursul. Cei care nu înţeleg cele predate nu au şi

23

capacitatea de a converti această neînţelegere în întrebări punctuale; iar dacă totuşi aceste întrebări există, apare teama de ridicol: „dacă vor râde de mine că întreb aşa ceva?". Multe persoane duc cu ele în mormânt o anumită ignoranţă, deoarece ruşinea de a întreba este mai puternică decât dorinţa de a se lămuri. O întreagă conduită contribuie la întreţinerea acestei mentalităţi. Greşeala de orice fel este văzută ca o infracţiune care trebuie penalizată; nu se observă că, uneori, ea este efectul unei

încercări de gândire autonomă, care iese din litera manualului. Au cam dispărut şi cercurile ştiinţifice studenţeşti, iar în licee ele sunt de multe ori rezultatul unei confuzii regretabile în ceea ce priveşte distincţia dintre o idee personală şi alta, preluată.

Este îmbucurător faptul că unele manuale de limbă şi literatură română apărute în ultimii ani îl stimulează pe elev să gândească cu capul său, să (se) întrebe, să se mire, să aleagă. Mai puţin se observă această atitudine în manualele de istorie şi în cele de ştiinţe ale naturii. în ceea ce priveşte manualele şcolare şi cursurile universitare de matematică, în ciuda unor calităţi de altă natură, predomină în continuare modalitatea imperativă, am spune militară, caracterizată prin expresii ca: „să considerăm", „fie", „se dau", „să se arate că". Definiţiile, problemele şi teoremele sunt paraşutate nu se ştie de unde şi de către cine, iar elevul şi studentul trebuie să le urmeze cu sfinţenie, ca într-un ritual impus de o sectă secretă.

în aceste condiţii, unde ne aflăm cu relaţia dintre maestru şi discipol?

Maestrul nu este omul care ştie totul („şi încă ceva pe deasupra", cum se spune uneori în glumă), ci cel care ştie să-l conducă pe discipol până la hotarele cunoaşterii, predându-i ştafeta, pentru ca acesta să împingă mai departe aceste hotare. O educaţie din care lipsesc problemele la care nu ştim încă să răspundem este incompletă. Dar pentru a identifica aceste probleme trebuie să adoptăm o atitudine critică faţă de cunoştinţele dobândite. Respectul faţă de profesor nu constă în repetarea cuvintelor sale, vorbite sau tipărite, ci în atitudinea de suspiciune faţă de ele, de îndoială care impune trecerea lor prin propriul nostru spirit critic. Am avut şansa de a beneficia de astfel de studenţi, care m-au citit cu atenţie şi, uneori, au corectat acolo unde am greşit şi au răspuns la probleme pe care le-am formulat, fără a le putea rezolva. Acest lucru s-a întâmplat după ce şi eu, citindu-i cu atenţie pe maeştrii mei, am avut satisfacţia de a putea prelua ştafeta lor şi a o duce mai departe. învăţăm nu numai de la profesorii noştri şi de la profesorii profesorilor noştri, ci şi de la cei pe care ieri am căutat (şi nu ştim cât de mult am reuşit) să-i instruim. De la un anumit moment al vieţii, devenim discipoli ai celor cărora ieri le-am fost profesori şi, poate, maeştri. Cu o singură condiţie: să ne păstrăm nealterat spiritul critic.

PROPRIETATEA INTELECTUALĂ

TOLERANŢI FAŢĂ DE FURTUL INTELECTUAL

în urmă cu mulţi ani, un copil s-a prezentat la o revistă cu o poezie propusă pentru publicare. Redactorul l-a recunoscut imediat, în textul respectiv, pe Coşbuc. Copilul s-a apărat: „Dar am scris-o eu!" Scrisul confirma într-adevăr o caligrafie specifică vârstei sale. Poezia nu a fost publicată (uneori, în situaţii similare, textul a fost publicat sub numele falsului autor).

Copilul s-a ales totuşi cu o mângâiere pe creştet, pentru năstruşnica sa faptă.

Atunci când este vorba de obiecte materiale - o minge, un creion copilul învaţă repede să distingă între „al meu" şi „al lui". Ce se întâmplă însă cu lucrurile abstracte, ale spiritului, ale inteligenţei, ale sensibilităţii?

Să-l urmărim în continuare pe eroul nostru. Devenit pionier şi apoi utecist, el a fost stimulat să colaboreze la revista şcolii sau la alte publicaţii locale, să prezinte „comunicări" la diferite sesiuni organizate după principiile întrecerii socialiste. Dacă nu-i

trecea prin cap ceva, el găsea, cu ajutorul celor apropiaţi, cărţi, reviste sau almanahuri din care prelua pasaje mai mici sau mai mari, închegând astfel un „articol". De cele mai multe ori, nimeni nu i-a spus că, în această situaţie, este obligatoriu să se indice cu scrupulozitate sursele folosite. în mod frecvent, texte de acest fel nici măcar nu sunt însoţite de o bibliografie. Ideea că aşezarea sub un text a numelui tău te obligă să delimitezi ceea ce îţi aparţine de ceea ce este preluat de la alţii a rămas străină multor elevi şi chiar multor studenţi ajunşi în faza pregătirii lucrării de diplomă. Unii dintre ei au devenit profesori şi au continuat aceleaşi practici. Sunt rare lucrările de grad care se constituie într-o mărturie a unei experienţe la catedră cu adevărat personale, cele mai multe se prevalează de diferite surse vag indicate şi nu mai ştii cât anume e meritul autorului. De la compilaţie la plagiat nu-i decât un pas.

Să se fi schimbat situaţia după 1989? După cât am putut observa, problemele au rămas aceleaşi. Abundă sesiunile de comunicări ale elevilor şi ale profesorilor, fiecare şcoală, fiecare oraş, fiecare judeţ are ambiţia de a se evidenţia printr-un număr cât mai mare de participanţi. Celor mai mulţi tineri nu li se inculcă ideea că a face o comunicare înseamnă a avea ceva de

spus, ceva cât de modest, dar care-ţi aparţine. într-un fel, continuă „întrecerea socialistă", continuă să apară o sumedenie de reviste şcolare şi de altă natură, în care, alături de texte care exprimă modul autentic de a fi şi de a gândi al noilor generaţii, pot fi găsite preluări ca cele la care ne-am referit mai sus şi care constituie adevărate furturi intelectuale, furturi care, în loc să fie descurajate şi tratate ca atare, sunt trecute sub tăcere, tolerate şi, prin aceasta, stimulate.

ATENŢIE LA PLAGIATUL PRACTICAT DE UNELE REVISTE ŞCOLARE

Am fost de mai multe ori victima unor furturi de acest fel. Nu am reacţionat. Din lipsă de timp, din lipsă de energie, din lipsă de curaj? Mai degrabă mi-a fost mie ruşine de ruşinea lor. Dar oare, procedând în acest fel, nu m-am făcut şi eu complice la faptele lor? Pe de altă parte, să recunoaştem că şi o undă de simpatie se poate propaga de la cel plagiat spre cel care-l plagiază, acţiunea acestuia din urmă putând fi interpretată ca un act de admiraţie faţă de cel dintâi. Nici „dispariţia autorului", nici „întoarcerea autorului" nu intervin aici, ci un transfer al acestuia sau, dacă vreţi, o multiplicare, o „folclorizare" a sa. Specialiştii în intertextualitate pot găsi în acest fenomen un câmp vast de speculaţie.

Iată ce mi s-a întâmplat. Răsfoiam un număr al *Gazetei matematice* seria A. La un moment dat, recunosc fraze care-mi sunt familiare. Mă uit mai atent şi constat că, din cele cinci pagini ale articolului respectiv, patru sunt luate *tale quale* din cartea Şocul *matematicii.* Contribuţia autorilor (căci sunt doi) constă în titlul articolului, într-un preambul de o pagină, în omisiunea câtorva rânduri din textul meu şi în înlocuirea, în două locuri, a câte unui cuvânt cu un altul. Faptul remarcabil este că fiecare dintre aceste „iniţiative personale" s-a soldat cu un eşec, o formulare nefericită, deficitară gramatical, logic sau stilistic. Autorii cad exact în păcatul pe care textul preluat îl condamnă.

Relatând toate acestea unui coleg, am primit şi „explicaţia". Pentru a fi promovaţi şi, în general, pentru a avea un dosar profesional cât mai bun, profesorilor le prinde bine să poată dovedi participarea la cât mai multe sesiuni de comunicări şi publicarea unor

articole în reviste de profil. Ele se contabilizează într-o fişă de evaluare. De aici, tendinţa de a umfla zestrea profesională.

Nu ştiu care este amploarea acestui fenomen, dar rar mi s-a întâmplat să răsfoiesc o revistă a câte unui liceu şi să nu găsesc măcar vreo două articole în care absenţa oricăror referinţe bibliografice să nu apară cel puţin suspectă. S-ar putea face o tipologie a fenomenului, după gradul său de gravitate. Intr-o revistă a unui important liceu din Bucureşti (colegiu naţional!) dau peste un articol despre un ilustru savant român, în care recunosc un întreg alineat preluat dintr-un articol mai vechi. La bibliografia finală este trecut volumul în care se află acest articol, dar nu şi autorul articolului. în ansamblu, legătura dintre conţinutul articolului şi bibliografia finală rămâne enigmatică. în limba engleză se face o distincţie între „references" şi „bibliography", prima variantă având în vedere referinţele bibliografice la care se trimite în locuri precise ale textului, pe când a doua poate eluda această condiţie. Nu întâmplător, unii adoptă a doua variantă, fie din neglijenţă, fie

deliberat, pentru a menţine o stare de imprecizie. Prima variantă este, desigur, de preferat.

De la citări în text la bibliografia finală

Faţă de starea de lucruri care dăinuie de multe decenii, se impune o analiză atentă a sesiunilor de comunicări din licee şi a revistelor şcolare, pentru a nu cere (deocamdată) mai mult. îi cunosc pe unii dintre cei care, într-un moment de slăbiciune, de insuficientă luciditate, au comis fapte ca cele semnalate mai sus; pot afirma că dintre ei nu lipsesc profesori bine pregătiţi, care pun mult suflet în acţiunea pedagogică. Lucrurile nu trebuie văzute în alb şi negru; „x plagiază" nu este un predicat binar. Recent, o revistă americană a divulgat plagiatul unei celebrităţi în materie de cultură ştiinţifică, J. Casti. Cu acest prilej, s-a discutat diferenţa dintre furtul de texte şi furtul de idei, acestuia din urmă atribuindu-se o gravitate mai mare.

De altfel, textele ştiinţifice prezintă o situaţie specifică. Local similaritatea textuală este uneori aproape inevitabilă. Definiţia unui concept matematic, formularea unei teoreme sunt inevitabil similare la diverşi autori. Dincolo însă de această similaritate locală, diferenţele apar la nivel global, scenariul pe care-l construieşte fiecare autor îi este propriu. Dar în materie de furt de idei logica binară intră în criză.

Timp de decenii, problemele de acest fel nu şi-au găsit un cadru normal şi adecvat de discuţie. Plagiatul a fost, pe de o parte, eludat, tolerat şi stimulat, pe de altă parte, diabolizat, pus la stâlpul infamiei. Să intrăm în normalitate şi să judecăm proprietatea intelectuală cu rigoarea, dar şi cu relativitatea inevitabilă. Acum a devenit o modă să se fure cu ajutorul Internetului, unde pentru orice temă găseşti paginile potrivite. Profesorii au obligaţia de a educa simţul onestităţii intelectuale, de la vârsta cea mai fragedă.

Acest lucru nu s-a prea făcut până acum şi molima plagiatului a putut să se propage în voie. De la discuţia unor cazuri punctuale, să trecem la analiza rădăcinilor fenomenului, pentru a-l putea eradica sau cel puţin diminua.

Plagiatul constituie o formă extremă de încălcare a proprietăţii intelectuale, o formă de multe ori camuflată prin diverse trucuri. Autorul unui text preluat *tale quale* este uneori menţionat în bibliografia finală, dar nu există şi trimitere la el în text, sau există

trimitere, dar numai pentru o parte derizorie din ceea ce s-a preluat. Alteori se face o trimitere simultană la mai mulţi autori, dar nu se specifică diferenţiat ceea ce s-a preluat de la fiecare în parte. Mai există şi cazul preluării cu modificări minore, neesenţiale (de exemplu, folosirea unor sinonime sau parafraze). Cazul extrem este acela în care numele autorului real nu este nici măcar menţionat. De multe ori se plagiază după surse în altă limbă; în cazuri de acest fel, se întâmplă frecvent ca plagiatorul să se trădeze, deoarece traducerea poate pune probleme delicate. Plagiatorul nu are totdeauna conştiinţa vinovăţiei sale, poate din cauză că nu a primit niciodată o educaţie adecvată în acest sens. Din când în când, apare câte un scandal public, determinat de descoperirea unui plagiat făcut de o persoană importantă. Se găsesc totdeauna alte persoane importante care încearcă să-i ia apărarea şi, cu acest prilej, iese la iveală ignoranţa existentă în materie de proprietate intelectuală. Cineva sus-pus credea că dreptul obţinut din partea unei edituri de a prelua texte dintr-o carte publicată In

editura respectivă te poate dispensa de obligaţia de a indica numele autorului de la care ai preluat un anumit text.

CULTURA, UN VAST PATRIMONIU FOLCLORIC?

Există uneori un dispreţ ironic faţă de cei care publică articole cu un bogat aparat bibliografic. Dar ce anume îl poate determina pe un autor să publice un articol sau o carte decât convingerea că are ceva de spus într-o anumită problemă, că, faţă de ceea ce au spus alţii, are ceva de adăugat sau de contestat. Nu este atunci firesc, obligatoriu să faci efortul de a cunoaşte ceea ce s-a scris în problema respectivă şi să te delimitezi prin referinţe corespunzătoare, în aşa fel încât cititorul să poată stabili cu uşurinţă gradul de originalitate al lucrării în discuţie? Este adevărat că orice lucru autentic riscă să fie înlocuit cu o caricatură a sa. Aparatul bibliografic nu este nici el lipsit de acest risc şi putem întâlni situaţii în care acesta este un simulacru.

Dar acest fapt nu justifică incriminarea generală a lucrărilor cu subsoluri şi cu aparat bibliografic.

Din când în când, scena culturală se animă cu descoperirea unui plagiat, de obicei aparţinând unei persoane publice sau care se află în centrul unor dezbateri polemice; după un timp, lucrurile se lămuresc,, plagiatul fiind confirmat sau infirmat. Se întâmplă ca plagiatul incriminat să se fi produs cu mulţi ani în urmă, dar nu interesa pe nimeni, atâta vreme cât autorul plagiatului nu prezenta un interes public. Societatea nu este încă înzestrată cu mecanismele necesare de apărare a proprietăţii intelectuale, independent de locul pe care-l ocupă şi gradul pe care îl are cel care încalcă această proprietate. în aceste condiţii, furtul intelectual, de la formele sale minore până la cele mai grave, va continua să fie practicat, uneori fără măcar ca autorii acestor furturi să aibă conştiinţa vinovăţiei lor. La aflarea faptului că A l-a plagiat pe B, am auzit uneori comentariul următor: „Dar B nu a luat şi el textul respectiv de undeva?" Impresia că ne aflăm într-un vast patrimoniu folcloric, în care lucrurile trec dintr-o mână în alta fără să se mai ştie de unde provin, persistă încă în unele medii intelectuale. Recent, s-au comunicat unele date îngrijorătoare privind uşurinţa cu care s-a acordat titlul ştiinţific de doctor în perioada anilor 2000-2004; s-au fabricat doctori pe bandă rulantă. Mă întreb câte dintre aceste

teze de doctorat au adus un spor real de cunoaştere, fie el cât de modest, delimitând cu rigoare contribuţia autorului tezei faţă de ceea ce se cunoştea anterior; câte dintre ele s-au bazat pe articole care au trecut ştacheta unei reviste exigente în domeniul respectiv.

Până când educarea ideii de proprietate intelectuală nu va fi impusă în învăţământ şi în celelalte instituţii de cultură, nu putem aştepta o schimbare a mentalităţii în această privinţă.

.**28**

UNIVERSITATEA

60 DE ANI ÎN LUMEA UNIVERSITARĂ

Sunt 60 de ani de când îmi petrec viaţa în lumea universitară, mai întâi câţiva ani ca student, apoi parcurgând toate treptele, de la asistent la profesor. La experienţa românească s-au adăugat cea europeană, cea americană (de Nord şi de Sud), cea extrem-asiatică şi cea din Noua Zeelandă. La varietatea geografică s-a adăugat varietatea disciplinelor. Am vizitat (sau am lucrat în) departamente universitare ştiinţifice, dar şi umaniste, de ştiinţe ale naturii, dar şi de ştiinţe sociale, teoretice, dar şi inginereşti. Varietatea a fost şi una de nivel de dezvoltare; am cunoscut universităţi din ţări foarte avansate, altele din ţări de nivel mediu de dezvoltare, dar nu au lipsit din experienţa mea nici cele din ţări în curs de dezvoltare. Am putut vedea diferenţa dintre universităţile din ţări cu regim politic democrat şi cele din ţări aflate sub diverse dictaturi.

în ciuda acestei varietăţi, experienţa mea nu ar fi fost suficientă pentru o evaluare în cunoştinţă de cauză, dacă la ea nu s-ar fi adăugat cunoaşterea directă a învăţământului preuniversitar, din România şi de aiurea (nu pot uita vizita la liceul parizian „Louis le Grand", în 1967, sau întâlnirea cu elevii unui liceu din Sao Paulo în anii '90) şi aceea a celui postuniversitar. A contat enorm posibilitatea de a-i urmări pe mulţi dintre foştii mei studenţi de-a lungul carierei lor. întâlnirile anuale cu promoţii care marchează o cifră rotundă de la absolvire, întâlniri de la care aflam la ce le-a folosit stagiul universitar şi în ce privinţă au fost surprinşi nepregătiţi, sunt o adevărată mană cerească pentru o corectă evaluare a învăţământului universitar. Dar, desigur, nici toate aceste condiţii la un loc nu sunt suficiente. Mai este nevoie de o cunoaştere a vieţii sociale în întreaga ei complexitate, pentru a aprecia, prin impact, calitatea universităţilor. Ar fi deci prezumţios ca cineva să pretindă că dispune de toate datele pentru o evaluare cât de cât completă a acestui fenomen. Cu această rezervă, cred a putea pretinde că viaţa m-a plasat într-o poziţie favorabilă unei evaluări în cunoştinţă de cauză a lumii universitare. Drept urmare, îmi îngădui să formulez câteva repere.

29

PARADIGME UNIVERSALE

ÎNTRE COGNITIV ŞI UTILITAR

Universitatea a fost prin tradiţie un loc privilegiat al eforturilor de a cunoaşte lumea în întreaga ei varietate, de la cosmos la om. în consecinţă, ea a avut tendinţa de a include toate ramurile cunoaşterii: ştiinţe, arte, inginerii, teologie şi filozofie. Procesul de cunoaştere cere o anumită detaşare de contingent, de aceea societăţile care au respectat

marile valori ale culturii şi civilizaţiei au acordat profesorilor universitari un statut de relativă independenţă, asemănător celui recunoscut pentru magistraţi. Profesorii universitari care se remarcă prin descoperiri sau invenţii de seamă fac parte din elita societăţii, dintre ei se recrutează o bună parte din laureaţii Nobel şi prin ei, în primul rând, se transmite mai departe ştafeta cunoaşterii umane.

Politicienii şi vedetele de duzină pot polariza atenţia unui anumit moment, dar istoria îi reţine în primul rând pe savanţi şi pe artişti; o mare parte a acestora sunt profesori de universitate sau măcar au la bază o formaţie universitară.

Pe de altă parte însă, universitatea continuă şcoala, ea este responsabilă de formarea profesioniştilor de toate profilurile. în consecinţă, de la ea societatea, factorii de putere, aşteaptă livrarea unor specialişti pregătiţi pentru a intra în activităţile sociale care presupun o calificare înaltă, pe care numai universitatea o poate asigura. Această funcţie utilitară a universităţii a fost de multe ori exacerbată, în dauna funcţiei cognitive. Pentru atenuarea acestei tensiuni s-au creat o serie de institute intermediare, postliceale, dar inferioare şi ca nivel şi ca durată universităţilor propriu-zise. Atunci când nu s-a respectat dialectica naturală a cognitivului şi utilitarului, siluindu-se cognitivul să intre în patul procustian al unor planuri cincinale, rezultatul a fost invers celui aşteptat. Nu se poate nega importanţa factorului utilitar, dar eficienţa sa este condiţionată de respectarea interacţiunii sale fireşti cu factorul cognitiv. Acesta din urmă nu îşi oferă roadele la comandă, dar atunci când şi le oferă, ele pot fi de un folos social imens. Toate marile invenţii de care a beneficiat omenirea au fost rezultatul unor căutări care uneori au durat ani sau decenii, alteori secole sau milenii. Societatea poate grăbi acest proces numai pe cale indirectă, de exemplu mărind investiţiile şi ameliorând condiţiile de lucru în universităţi.

Faţă de aceste adevăruri generale ale vieţii universitare, sfârşitul mileniului al doilea şi începutul mileniului al treilea au adus o noutate a cărei importanţă cu greu ar putea fi supraestimată. Este vorba de atenuarea, până la dispariţie, în tot mai multe cazuri, a distincţiei dintre cognitiv şi utilitar, dintre ştiinţă şi inginerie. Tradiţional, cognitivul şi utilitarul erau separate prin mai multe trepte intermediare. Aceasta era situaţia în secolul al XIX-lea şi în prima parte a secolului al XX-lea, aflate sub dominaţia ingineriilor substanţialiste şi energetice şi a opoziţiei radicale dintre ştiinţă şi umanism, dintre ştiinţele naturii şi cele socio-umane. Situaţia s-a schimbat începând cu mijlocul secolului al XX-lea, când se conturează emergenţa paradigmei informaţionale, comunicaţionale şi computaţionale. Un exemplu de anulare brutală a distincţiei dintre teorie şi inginerie l-a constituit, la sfârşitul anilor '30 ai secolului al XX-lea, aplicarea încununată de succes a logicii matematice la circuitele electrice (autorul, Claude Shannon, era inginer), aplicare regăsită independent la Moscova şi la Bucureşti, în anii '40 şi

'50. Exemplele de acest fel s-au multiplicat, pentru a se ajunge în ultimele decenii la domenii ca inteligenţa artificială, disciplinele cognitive şi ingineria cunoaşterii, în care ştiinţele exacte şi umanistica, teoria, filozofia şi ingineria coabitează până a nu le mai

putea separa. Problemele de fundamente ale matematicii şi logicii, culme a speculaţiei de un înalt grad de abstracţie, fac joncţiunea cu cele mai practice aspecte ale ingineriei informaţionale. Mecanica predată la universitate are consecinţe aplicative direct în industrie (exemplul acad. Nicolae Cristescu de la Universitatea clin Bucureşti fiind, în această privinţă, unul dintre cele mai semnificative). Unde mai e, în aceste condiţii, graniţa dintre universitate şi politehnică? Să ne mai mire atunci apariţia unui M.I.T. - „Massachusets Institute of Technology", unde sub firmă tehnologică îşi dau mâna matematica, informatica şi lingvistica? Exemple de acest fel sunt acum nenumărate.

CU SCADENŢĂ ÎNDEPĂRTATĂ SAU APROPIATĂ?

O tradiţie milenară, care vine cel puţin de la vechii greci, asociază cognitivul cu activităţile a căror scadenţă nu poate fi precizată şi care, în general, este îndepărtată. Curbele pe care Apollonius le-a descoperit, jucându-se cu secţiunile într-o suprafaţă conică, au aşteptat aproape 2000 de ani până când Kepler a arătat că ele sunt traiectoriile posibile ale planetelor. Dar lucrurile nu sunt chiar aşa de simple. Marele proiect al genomului uman a fost planificat pentru deceniul al zecelea al veacului trecut şi dus la capăt la termenul stabilit; nu pare să contrazică acest exemplu ideea scadenţei îndepărtate şi a imposibilităţii planificării în cercetare? Explicaţia se află în faptul că proiectul genomului uman se baza pe marile descoperiri deja efectuate în deceniile anterioare şi se ştia că ceea ce rămânea de făcut era o operaţie de mare migală în care urma să se unească priceperea informaticienilor şi matematicienilor cu aceea a chimiştilor şi biologilor. Chiar în aceste condiţii, nu era vorba de o simplă activitate de rutină; de altfel, nici acum nu sunt lămurite toate detaliile interacţiunii dintre gene şi funcţiile proteinelor.

Dar harta genomului uman este în linii mari întocmită; ea indică posibilităţile, dar şi limitele planificării în cercetare şi, implicit, în activitatea universitară.

Proiectul genomului uman a avut succes deoarece a fost demarat la momentul potrivit, în locul potrivit şi de către echipe potrivite de cercetători.

Atât genetica moleculară, cât şi informatica erau suficient de dezvoltate, Statele Unite ale Americii erau ţara cea mai avansată în cele două domenii, iar universităţile şi institutele participante găzduiau pepiniere de specialişti în prealabil antrenaţi pentru cercetarea respectivă. în mod similar, multe alte proiecte au putut fi duse la îndeplinire în activitatea universitară. Descoperirile sunt condiţionate de anumite invenţii şi descoperiri anterioare, iar invenţiile sunt la rândul lor pregătite de anumite descoperiri şi invenţii.

Raţiunea de a fi a universităţilor este de a găsi echilibrul necesar dintre activităţile pe termen lung, neprecizat, şi netestabile imediat şi activităţile care pot face obiectul unei planificări măcar aproximative. Dar există şi activităţi universitare cu scadenţă medie, cum ar fi aceea a urmăririi comportamentului unor absolvenţi la zece ani după absolvire. în linii mari, putem conchide că, fără a ignora ceea ce poate face pentru ziua de mâine,

universitatea îşi îndreaptă principala atenţie către ziua de poimâine. Ea este în primul rând o investiţie pe termen lung, o rezervă a părţii celei mai durabile a unei culturi.

ORGANIZARE DISCIPLINARĂ SAU TRANSDISCIPLINARĂ?

Aceasta este probabil cea mai mare provocare pe care secolul XXI o lansează universităţii. De vreo 50 de ani, decalajul dintre natura tot mai transdisciplinară a cercetării, a vieţii profesionale, şi organizarea aproape exclusiv pe discipline a universităţilor se măreşte mereu. Dificultatea provine din faptul că nici învăţământul de cultură generală nu a făcut paşi în această direcţie. Elevii continuă să înveţe o serie de discipline aproape fără legătură între ele, după manuale la fel de artificiale. Gândirea algoritmică, aflată la baza marilor transformări ale ultimelor decenii, în loc să-şi exercite impactul asupra întregului învăţământ, rămâne o prezenţă periferică, în rol de simplă unealtă. Trecerea de la organizarea pe discipline la organizarea modulară, generalizarea învăţării ca unică atitudine compatibilă cu noile exigenţe ale societăţii globale îşi croiesc cu greu drumul prin considerabila inerţie care blochează progresul învăţământului. Tendinţele atomizante ale diferitelor discipline nu-şi află încă o compensaţie într-o procedare complementară, integratoare şi holistică, aşa cum ar trebui să se întâmple într-o cultură a veacului XXI. In materie de cunoaştere, nu avem de ales între globalizare şi specializare; este necesar să le cuprindem pe amândouă. O anumită specializare este chiar o condiţie a unei eficiente parcurgeri transversale a culturii, după cum nu ar fi exagerat să spunem că, azi, o bună specializare nu poate evita incursiuni în domenii eterogene.

Transdisciplinaritatea este modalitatea fundamentală a globalizării în cultură, ea trebuie să înregistreze faptul că vechile discipline, fără a-şi fi pierdut rostul, nu mai pot continua decât întreţinând un metabolism crescând, fără de care nu vor mai putea face faţă exigenţelor societăţii globale.

Cu mult zgomot se caută să se acrediteze ideea că globalizarea ar fi o ameninţare la adresa rolului pe care naţiunile sunt chemate să-l joace în continuare pe scena internaţională. Globalizarea culturală, axată pe cei doi piloni ai ei, globalizarea procesului de cunoaştere (prin colaborarea tot mai accentuată a diferitelor discipline) şi globalizarea comunicaţională, informaţională şi computaţională, nu ameninţă identitatea naţională, dar îi conferă un statut mult mai complex, mai dinamic. Această metamorfoză dă unora impresia de criză a identităţii; dar de fapt este vorba numai de criza unui mod depăşit de a o înţelege. îi revine în primul rând universităţii să promoveze această nouă înţelegere a identităţii personale şi naţionale, deoarece argumentele în favoarea ei fac obiectul prin excelenţă al învăţământului universitar. Identitatea încorporează nu numai ceea ce s-a acumulat prin tradiţie, prin dezvoltare istorică, ci şi capacitatea de interacţiune cu lumea.

Tocmai această capacitate este testată prin pariul, încă necâştigat, cu Uniunea Europeană şi cu regulile planetare în competiţia culturală.

Universitatea

UNIVERSITATE PENTRU ELITE SAU PENTRU MASE?

Elitele la care ne referim sunt cele intelectuale. Alternativa pe care o formulăm a devenit actuală după Al Doilea Război Mondial, când tendinţa de a se promova un învăţământ universitar pentru un număr cât mai mare de persoane s-a manifestat cu putere. Numeroşi tineri întorşi de pe front doreau să devină studenţi. Am devenit şi eu student în acea toamnă de neuitat a anului 1944. Amfiteatrele Universităţii din Bucureşti

erau neîncăpătoare pentru miile de proaspeţi studenţi. Dar examenele necruţătoare au selectat repede un număr infim dintre ei. Fenomene similare au avut loc atunci în multe ţări. în România a venit reforma din 1948, care a consacrat învăţământul universitar de masă, concomitent cu proliferarea şcolilor de tot felul.

S-a ajuns astfel la o diminuare până la ştergerea deosebirii dintre universitate şi şcoală. Această schimbare nu a fost lipsită de unele câştiguri, dar au predominat pagubele. Ulterior, caracterul de masă a fost atenuat, admiterea la Universitate era o probă de temut, dar după 1989, din alte motive, caracterul de masă al învăţământului universitar din România a devenit tot mai pronunţat, fără ca aceasta să însemne o egalitate de şanse pentru toţi.

Este de ajuns să amintim că, în ciuda semnalelor din ce în ce mai insistente, accesul populaţiei rurale în universităţi este încă foarte scăzut, datorită condiţiei ei materiale precare şi calităţii inferioare a şcolii la sate. Pot prolifera liceele şi universităţile fără a se face rabat la calitate? Putem realiza în mod efectiv egalitatea de şanse în ceea ce priveşte dreptul la învăţătură?

Deocamdată, suntem departe de un răspuns afirmativ la aceste întrebări, încă în anii '60 se lansa în Occident sloganul „Societatea fără şcoală", iar în 1997 compatriotul nostru Mihai Nadin publica la Dresden University Press cartea *The civilisation of illiteracy,* o enciclopedie a transformărilor produse de revoluţia informatică şi care pot conduce la ceea ce titlul cărţii indică.

Dacă însă în Occident şi mai cu seamă în America acest aspect coexistă cu absenţa snobismului universitar (am cunoscut mulţi universitari care se mândresc cu succesul odraslelor lor în profesii ca aceea de bucătar sau de şofer), în România rareori un intelectual se resemnează cu gândul ca odrasla sa să nu urmeze o facultate. Dar chiar pentru mulţi oameni cu profesii neintelectuale snobismul odraslei „cu facultate" este foarte răspândit, în timp ce există o criză gravă de buni meseriaşi în atâtea şi atâtea domenii de mare utilitate socială. Despre carenţele grave ale absolvenţilor de liceu s-a scris mereu în ultima vreme, iar gravitatea situaţiei absolvenţilor universitari rezultă clar din diagnosticul pe care l-a formulat recent rectorul Universităţii din Bucureşti, preşedinte al Consiliului Naţional de Evaluare şi Acreditare Academică *(Evenimentul zilei,* 21 oct. 2003, p. 8): „între 5 şi 10 % din totalul studenţilor sunt cu adevărat performanţi, iar alţi 5-l0 % sunt studenţi motivaţi. Marea masă a studenţilor sunt slabi, iar procentul lor, este în creştere din cauza generalizării învăţământului superior de masă.

Prof. Ion Mihăilescu, autorul acestui diagnostic, subliniază faptul că „acolo unde concurenţa la admitere este mare, găsim sub 1 % studenţi din mediul rural, pentru că ei nu au bani să facă meditaţii [...]. Noi, la Universitatea din Bucureşti, am încercat să dăm burse de studiu pentru studenţii de la ţară şi pur şi simplu nu am avut cui să le dăm". Iată deci ce se ascunde sub etichetn

PARADIGME UNIVERSALE

înşelătoare „de masă" pe care o aplicăm învăţământului universitar care înfloreşte azi în România.

în ceea ce priveşte elitele, ele există şi furnizează o bună parte din tineretul care beneficiază de burse şi stagii doctorale şi postdoctorale la universităţi occidentale. Dar nu ne vom grăbi să dramatizăm această situaţie prin sintagme de tipul „exodul creierelor",

aşa cum mulţi o fac în virtutea unor automatisme căpătate în perioada comunistă. în condiţiile globalizării actuale, nu locul geografic, în care te afli, decide apartenenţa la o anumită cultură. Mulţi români care lucrează la universităţi din cealaltă parte a globului conduc doctoranzi din România şi vin periodic să predea module de cursuri, sunt în contact electronic permanent cu colegii lor din România, după cum nu puţini sunt universitarii de la Bucureşti care au o participare foarte slabă la viaţa culturală a României. Pe de altă parte, elitele beneficiază de activităţi postuniversitare, de masterate care pot conduce şi la stagii şi teze de doctorat. Avem acum la Bucureşti şi un echivalent al Şcolii Normale Superioare de la Paris.

Suntem încă departe de o societate care înţelege rolul elitelor intelectuale şi care are şi posibilitatea de a le acorda statutul social pe care acestea îl merită. Elita universitară românească nu trebuie confundată cu pseudouniversitarii care au apărut în condiţiile unei slabe exigenţe profesionale şi a refuzului de încadrare în standardele internaţionale de calitate stabilite după criterii de impact.

UNIVERSITATEA, ÎNTRE PREDARE ŞI CERCETARE

Se poate concepe o universitate fără activitate de cercetare? Fără îndoială că răspunsul nu poate fi decât negativ, dacă avem în vedere sensul major al universităţii, aşa cum a fost ea concepută începând cu secolul al XH-lea, când apar primele universităţi, la Bologna şi apoi la Paris. în momentul de faţă, chiar dacă ne raportăm la ţara care a dus la apogeu ideea de campus universitar - avem în vedere Statele Unite ale Americii -, vom constata că pe lângă multele universităţi celebre, încununate de gloria unui număr impresionant de premii Nobel, există o sumedenie de institute de învăţământ superior mai puţin cunoscute, în care activitatea de cercetare este foarte modestă, dacă nu inexistentă, şi care, din acest motiv, nici nu au dreptul de a acorda titlul de doctor (PhD). Situaţia este similară şi în alte ţări occidentale. Trebuie însă introdusă o nuanţare. Există universitari cu o vastă cultură şi cu un talent remarcabil de a vorbi de la catedră, care nu au o zestre ştiinţifică pe măsură, după cum există savanţi de reputaţie care eşuează în dialogul cu studenţii. Dar acestea sunt cazuri extreme. De regulă, calitatea de cercetător este o condiţie necesară pentru a fi un bun profesor universitar, deoarece o lecţie bună este aceea care se plasează din punctul de vedere al celui care caută şi eşuează, descoperă sau inventează în faţa celor care-l ascultă. Universităţile care se respectă nu acceptă în corpul lor profesoral persoane fără un *CV* puternic în rezultatele obţinute în cercetare.

Există însă o întreagă armată de universitari de valoare medie, care publică articole în reviste onorabile, dar fără un impact deosebit. Ei ocupă cea mai mare parte a poziţiilor universitare. în momentul de faţă, datorită cantităţii imense de literatură ştiinţifică acumulată în periodice şi pe Internet, sunt

foarte apreciate studiile de sinteză pe probleme, pe domenii şi subdomenii, studiile care reuşesc să facă „the state of the art" într-o anumită direcţie de cercetare, prin acoperirea unei vaste literaturi şi prin evidenţierea problemelor deschise şi a punctelor fierbinţi. Dar experienţa arată că şi aceste sinteze vin de obicei din partea unor autori foarte activi. Obiceiul unor universităţi de a cere studenţilor să evalueze cursurile

care li se predau îşi are semnificaţia sa, imposibil de contestat, dar trebuie luat în considerare cu relativitatea necesară. De exemplu, în momentul de faţă nivelul general al studenţilor în România este atât de scăzut, încât o absolutizare a opiniei lor ar putea crea o dezorientare generală. Când candidaţi la admitere în universitate, deci beneficiari ai unui bacalaureat, cred că „şovin" e „cineva care şovăie", ceva nu este în regulă şi ne vedem obligaţi să repunem totul în discuţie.

DEPENDENŢĂ *VERSUS* AUTONOMIE UNIVERSITARĂ

Autonomia a fost în mod tradiţional considerată un atribut natural al vieţii universitare, o expresie a respectului pe care societatea i-l acordă. Cu toate acestea, este clar, în lumina celor de mai sus, că autonomia e meritată numai de acele universităţi care satisfac anumite baremuri de calitate şi devine primejdioasă în cazul celorlalte. Există standarde internaţionale în raport cu care putem evalua calitatea universitară, dar, în mod ciudat, unele universităţi parcă nici nu au aflat de ele. însă, independent de aceste standarde, ne putem da seama că unele lucruri nu sunt în regulă. Voi da un exemplu care trădează simptomele unui sistem universitar anormal. Dacă gradul de profesor universitar ar fi acordat cu exigenţa necesară, atunci orice profesor universitar ar merita să aibă dreptul de a conduce doctoranzi.

Cu toate acestea, numai o mică parte a acestora primesc acest drept (şi pe drept cuvânt). Nu este aceasta o recunoaştere a faptului că fabricăm profesori universitari fără acoperire? Tot în legătură cu doctoratul este semnificativ şi următorul fapt. De un număr de ani s-au introdus, pentru cei care obţin calificativul „foarte bine", posibile distincţii care merg de la *cum laude* la *magna cum. laude* şi *summa cum laude.* Dar lipsa unor criterii clare şi, uneori, neîncrederea în competenţa comisiei de doctorat (care totuşi a fost aprobată de consiliul profesoral) au dus la compromiterea acestui sistem, pentru care ne-am dovedit nepregătiţi. Autonomia comisiei de doctorat nu a funcţionat totdeauna; tot felul de alte comisii, legale sau nu, i se suprapun.

Să mai adăugăm şi faptul că, în condiţiile dependenţei financiare de factorii de putere, autonomia, chiar şi atunci când este meritată, devine foarte limitată.

, **DE LA UNIVERSITĂŢILE DE STAT LA CELE PARTICULARE**

în Europa occidentală, universităţile particulare sunt o raritate. în schimb, în SUA ele sunt numeroase şi unele dintre ele celebre. Este greu de făcut o apreciere generală, oricare dintre aceste universităţi a avut perioade mai bune şi altele mai puţin bune. Finanţarea lor a fost variabilă. în România a existat o tendinţă clară de proliferare a universităţilor. Mai întâi, sub

r.

PARADIGME UNIVERSALE

comunism, s-au înmulţit universităţile de stat şi mulţi profesori de liceu au devenit peste noapte cadre didactice universitare. Acolo unde s-a manifestat o anumită exigenţă, cei nepregătiţi au fost obligaţi să se retragă, dar imixtiunea factorului politic a dus la menţinerea multor mediocrităţi. După 1989, au început a prolifera universităţile particulare, unele fiind iniţiate de foşti activişti de partid, care au adus după ei drept cadre didactice în noile universităţi în special pe cei care deveniseră anterior universitari pe baza unor merite extraprofesionale. A intervenit şi patriotismul local, în virtutea căruia

aproape fiecare judeţ (şi sunt multe) a ţinut să se împodobească măcar cu o universitate. Consiliul Naţional de Evaluare şi Acreditare Academică a căutat să pună frâu acestui proces care tindea să compromită însăşi ideea de universitate. Nu a reuşit decât parţial, neacordând licenţa de funcţionare unora dintre aceste universităţi. Care este situaţia în momentul de faţă? îi vom da din nou cuvântul preşedintelui Consiliului la care tocmai ne-am referit: „Studenţii cu taxă din învăţământul privat şi cel de stat sunt trecuţi la examene pentru că plătesc taxe, iar universităţile nu îşi permit să-i piardă. Cei de la învăţământul de stat sunt şi ei trecuţi, pentru că finanţarea de la buget vine în funcţie de numărul de studenţi şi nici pe ei universităţile nu îşi permit să-i piardă. Astfel, noi ne facem că-i şcolarizăm şi le oferim nişte cartoane fără acoperire. Vom întâmpina mari dificultăţi la integrarea în UE, pentru că ei vor merge în Europa şi nu îşi vor putea exercita profesia care figurează pe diplomă". Nu mai este nevoie de nici un comentariu.

SĂ SE FACĂ SAU SĂ NU SE FACĂ POLITICĂ ÎN UNIVERSITATE?

De-a lungul anilor, toate încercările de interzicere a luptelor politice în universităţi au eşuat. în anii '30 ai secolului al XX-lea, când extrema dreaptă se manifesta cu violenţă în căminele studenţeşti şi chiar în amfiteatre în care se ţineau cursuri, unii universitari curajoşi, ca Simion Stoilow şi Gheorghe Vrănceanu, au luat atitudine publică împotriva acestui fenomen. Ulterior, sub regimul totalitar instaurat prin ocupaţia sovietică, politica a devenit o prezenţă permanentă în universităţi, impunându-şi punctul de vedere în toate problemele cât de cât importante. Dosarul de cadre devenise piesa principală pe baza căreia se decidea soarta unui student sau a unui cadru didactic. Furia politică s-a manifestat cu putere în anii imediat următori lui 1989. între timp, parcă s-a mai potolit. Nici pe alte meleaguri situaţia nu este alta. Eram la Paris în timpul mişcărilor din 1968 şi am putut vedea cât de mult poate fi afectată viaţa universitară de evoluţiile politice. în 1990 mă aflam la Universitatea din Buenos Aires, unde la o întâlnire cu studenţii se strigau sloganuri marxist-leniniste asemănătoare celor afişate în România în anii imediat următori celui de-Al Doilea Război Mondial. Ce să mai spunem de faimoasele noastre mineriade, care nu au cruţat sălile de curs din universităţi? în universităţile americane şi canadiene am întâlnit manifestări zgomotoase în favoarea a ceea ce ei numesc *political correctness,* manifestări care au putut influenţa conţinutul programelor de învăţământ la anumite discipline, cum ar fi teoria literaturii şi literatura comparată.

A cere interzicerea activităţilor politice în universităţi pare un deziderat greu de satisfăcut: să ne mulţumim să obţinem interzicerea imixtiunii directe a partidelor politice în viaţa universitară.

II

DE LA PROVINCIALISM LA MODERNITATE ŞI DE LA MODERNITATE LA POSTMODERNITATE ŞI GLOBALIZARE

PROVINCIALISMUL

AVERTISMENTUL LUI ADRIAN MARINO

într-un articol mai vechi („Izolaţionismul cultural - lumini şi umbre", *Sfera politicii,* nr. 40, 1996, pp. 5l-56), Adrian Marino arată unele consecinţe grave ale izolării culturale şi ale lipsei de experienţă internaţională în domeniul culturii, ca urmare a lungii perioade de dictatură totalitară.

Problema provincialismului cultural l-a preocupat multă vreme pe Adrian Marino, aşa cum se poate vedea în cărţile şi în articolele sale pe această temă. Desigur, prin natura specialităţii sale, autorul *Dicţionarului de idei literare* are în vedere în primul rând situaţia literaturii şi ne atrage atenţia că „orice autor trebuie situat şi evaluat în funcţie de întregul context al literaturii din care el face parte" (art. cit., p. 56).

Creaţia literară este puternic marcată de limba în care ea este scrisă şi acest fapt este suficient să explice de ce Adrian Marino o raportează la cadrul ei naţional. Scriitorii români care s-au impus în literatura lumii au realizat această performanţă scriind într-o altă limbă decât româna. Este natural să ne întrebăm ce se întâmplă cu celelalte domenii ale creaţiei culturale (ştiinţifice, artistice, filozofice sau tehnologice). Nesupuse restricţiilor de ordin lingvistic, muzica şi artele vizuale pot participa direct la competiţia mondială a valorilor artistice şi acest fapt explică numărul important de compozitori, dirijori, pianişti, violonişti, cântăreţi, pictori şi sculptori români, care s-au afirmat în lume. Tot în această categorie intră şi unii regizori de film sau de teatru, ca şi unii reprezentanţi ai artei coregrafice.

Situaţia este la fel de clară în domeniul ştiinţelor. Diferite ţări pot avea tradiţii diferite în ceea ce priveşte problematica abordată, dar, dincolo de aceste diferenţe, creaţia ştiinţifică din orice domeniu se raportează la standarde internaţionale, se confirmă şi se validează în procesul de comunicare ştiinţifică internaţională. De regulă, valoarea unei lucrări ştiinţifice rezultă din ansamblul reacţiilor celorlalţi cercetători. Este de datoria şi în interesul fiecărui cercetător de a favoriza acest metabolism prin alegerea cât mai adecvată a limbii în care îşi redactează lucrarea şi a locului unde şi-o publică.

Trebuie să constatăm cu regret că mulţi universitari români nu acordă atenţia cuvenită acestui aspect al activităţii lor.

în linii mari, situaţia este aceeaşi în domeniul filozofiei. Există însă o categorie de filozofi care mizează în mare măsură pe virtuţile stilistice ale textelor literare şi care, din acest motiv, sunt raportaţi şi la standardele literaturii (Bergson la francezi şi Noica la noi sunt exemple elocvente în această privinţă). Publicarea într-o altă limbă comportă în acest caz aceleaşi dificultăţi ca în cazul literaturii.

în ciuda circumstanţelor favorizante din ultima vreme, mulţi cercetători şi universitari persistă în inerţia publicării rezultatelor lor în culegeri sau periodice cu un nivel scăzut de exigenţă şi cu slabă circulaţie, retrăgându-se astfel într-un cvasianonimat şi sustrăgându-se circuitului internaţional, spre paguba atât a lor, cât şi a celorlalţi

specialişti ai domeniului.

Dacă literatura, datorită condiţionărilor ei de ordin lingvistic şi dificultăţii de a-i păstra valoarea în procesul de traducere în alte limbi, este raportată cu precădere la cadrul naţional, atunci şi comentariul fenomenului literar va fi marcat, într-o anumită măsură, de aceeaşi limitare. Această limitare este mai pronunţată în cazul criticii literare de întâmpinare, mai slabă în celelalte cazuri. Specialiştii în domeniul literaturii comparate, al istoriei şi teoriei literare, se raportează cu precădere la nivelul planetar al disciplinei lor şi la acest nivel se constituie şi se validează, în ultimă instanţă, contribuţia lor, în procesul de evaluare critică şi de recunoaştere din partea comunităţii internaţionale a specialiştilor. Adrian Marino se remarcă în cultura literară românească prin modul exemplar în care a parcurs acest itinerar.

DECALAJUL DINTRE CREAŢIE SI COMUNICAREA CU LUMEA

Istoria culturii româneşti a fost marcată, încă de la începuturile ei, de un decalaj între capacitatea de creaţie şi capacitatea de comunicare cu lumea, cea din urmă rămânând mereu inferioară celei dintâi. Acest decalaj nu s-a micşorat nici măcar în condiţiile recente ale imensului progres al mijloacelor de comunicare. Formaţi la şcoli vestite ale Occidentului, cărturarii români din a doua parte a secolului al XIX-lea şi din prima parte a secolului al XX-lea au revenit, în cea mai mare parte, în ţară, preocupaţi în primul rând de constituirea primelor noastre universităţi şi a primelor noastre şcoli ştiinţifice. Era firesc să se întâmple aşa, în condiţiile unui decalaj de câteva secole în favoarea Occidentului.

Dacă personalităţile care s-au format în aceste condiţii au dat dovadă de multe ori de o deosebită capacitate creatoare, mijloacele prin care ele urmau să se înscrie în comunitatea culturală internaţională au rămas de multe ori precare. Avem în vedere periodicele ştiinţifice şi editurile româneşti, participarea la întâlniri ştiinţifice internaţionale, stagiile la instituţii culturale străine etc. întregul metabolism al culturii româneşti cu celelalte culturi a fost neglijat. Să ne referim, de exemplu, la revistele ştiinţifice româneşti (forma principală de afirmare a spiritului creator în ştiinţă este articolul publicat într-un periodic de specialitate). Desigur, formarea limbajului ştiinţific românesc nu putea fi neglijată; era nevoie de o reţea de reviste ştiinţifice în limba română. Dar alături de ele era tot atâta nevoie de reviste ştiinţifice româneşti în limbi internaţionale, cărora să li se asigure o bună difuzare în lume. La acest capitol ne-am dovedit deficitari. Absurdul a fost atins în primii ani ai regimului comunist, când cele mai multe periodice şi-au încetat

apariţia, fiind înlocuite cu altele, purtând în titlu indicativul noii puteri.

România a abandonat atunci unele periodice cu nume latineşti (sub pretextul luptei împotriva cosmopolitismului!), în timp ce în ţări ca Polonia, Ungaria şi Cehoslovacia erau promovate tocmai periodice cu astfel de titluri. Nu era singura bizarerie; timp de câţiva ani, acelaşi articol era publicat în câteva limbi, fapt implicând o risipă enormă, în condiţiile penuriei de hârtie şi a unei sărăcii generale. La fiecare câţiva ani, periodicele îşi schimbau titlul, de exemplu în funcţie de schimbarea denumirii formei de guvernământ

(republică populară, republică socialistă). La fiecare modificare de acest fel, bibliotecile înregistrau revista respectivă ca una nouă, legătura cu varianta anterioară fiind pierdută. La un moment dat, două reviste distincte au fost comasate în una singură, al cărei nume de tot hazul consta din alăturarea numelor celor două reviste care au fuzionat: *Revue Roumaine de Linguistique - Cahiers de Linguistique Theorique et Appliquee.*

Precar s-a dovedit a fi şi sistemul editorial. Publicarea directă, într-o limbă internaţională, a unei monografii ştiinţifice, devenise o raritate, fiind împiedicată prin tot felul de obstacole birocratice. Editurile româneşti nu reuşeau decât cu mare dificultate să contracteze coeditări cu edituri occidentale. Situaţia contrasta cu flexibilitatea editurilor din Ungaria, Polonia şi Cehoslovacia.

Dar aceasta nu este decât o faţă a medaliei. Cealaltă, mult mai semnificativă, se referă la reticenţa multor creatori români faţă de comunicarea cu lumea. Autori ca Lucian Blaga (avem aici în vedere opera sa filozofică şi estetică), Mircea Florian, C. Rădulescu-Motru, E. Lovinescu, G. Călinescu, Tudor Vianu, C. Noica şi atâţia alţii nu au acordat atenţie modului în care mesajul lor ajunge la destinatarul cel mai avizat. în acest fel, ei şi-au restrâns considerabil audienţa şi participarea la competiţia mondială a valorilor. De exemplu, altul ar fi fost impactul teoriei metaforei, a lui Blaga, dacă ea ar fi fost publicată, chiar la data elaborării ei, într-o limbă internaţională, în loc să se întâmple aceasta, am asistat la încercarea de a aduce în atenţia lumii savante filozofia lui Blaga, la vreo 50 de ani după publicarea ei în limba română, încercare care nu mai putea repara prea mult. Mai grav este faptul că se recidivează în această privinţă; Noica, preocupat de a-l face cunoscut în Occident pe Lucian Blaga, cu o întârziere de vreo 50 de ani, nu a făcut decât să repete aceeaşi situaţie şi probabil că peste alte câteva decenii cineva se va gândi să-i traducă opera în engleză. Discipolii lui Noica par a se înscrie, la rândul lor, în aceeaşi paradigmă.

Situaţia din ştiinţele sociale

Mulţi cercetători din domeniul ştiinţelor sociale şi-au motivat atitudinea de neglijare a publicării cercetărilor lor în periodice şi edituri internaţionale prin restricţiile de natură ideologică impuse de comunism. Iată însă că au trecut 15 ani de când aceste restricţii nu mai există şi nu se observă o schimbare radicală în această privinţă. Am citit cu surprindere afirmaţia unui cercetător în ştiinţe politice: *(Sfera politicii,* nr. 41, 1996, p. 13): „în plus, posibilităţile cercetătorilor români de a călători sunt încă sub nivelul celor din ţările vecine, iar revistele de specialitate din Occident rămân în continuare, în bună parte, închise profesorilor români". Autorul (de altfel un

cercetător valoros) unei afirmaţii atât de grave (avem în vedere partea a doua a ei) nici măcar nu simte nevoia de a o argumenta. Poate şi mai grav este faptul că chiar în domeniul ştiinţelor naturii şi al matematicii există încă numeroşi universitari care evită aproape sistematic publicarea lucrărilor într-o limbă de circulaţie internaţională sau, dacă o fac, aceasta se întâmplă aproape exclusiv în culegeri periferice ale unor sesiuni de comunicări la care nu funcţionează nici un filtru de selecţie valorică sau în periodice de acelaşi calibru.

Cei 15 ani de libertate au stat la noi sub semnul sloganurilor europene, frizând uneori demagogia (să ne amintim şi de „casa noastră comună" a lui Gorbaciov). Asocierea cu Europa devine tot mai insistentă, chiar obsedantă, dar europenitatea este interpretată în moduri foarte diferite, uneori chiar divergente. Nu există nici o contradicţie între „naţional" şi „european", putem chiar spune că europenitatea aduce o înţelegere sporită a specificului naţional. Istoria noastă politică şi culturală, indisolubil asociată cu Europa, structurile politice, economice şi militare care definesc acum identitatea europeană şi relaţiile Europei cu lumea .converg, toate, către datoria majoră a momentului actual de a ne afirma identitatea noastră europeană. Dincolo însă de aceste realităţi presante, se impune şi o altă realitate, pe care, mai cu seamă sub aspect cultural, nu avem voie s-o neglijăm: în cele mai multe domenii, competiţia valorilor se desfăşoară la nivel planetar. Mai mult decât atât, valorile se elaborează, se constituie şi se clarifică în procesul interacţiunii lor la scară planetară. Matematica şi muzica, fizica şi pictura, filozofia şi dansul, chimia şi lingvistica, biologia şi ştiinţele economice, medicina şi arheologia, informatica şi teoria literaturii, dreptul şi istoria se supun, toate, acestui examen necruţător al specialiştilor din întreaga lume, fiecare dintre ei deopotrivă examinat şi examinator. Nu exportăm, deci, valori gata constituite, ci participăm la un proces de interacţiune la scară mondială, de care depinde esenţial forma finală a operei sau rezultatului cercetării noastre.

Valoarea unei opere, a unui rezultat, se apreciază după impactul asupra domeniului de care aparţine şi, eventual, asupra altor domenii, mai mult sau mai puţin vecine. Dacă un autor îşi reduce singur acest impact, prin insuficienta atenţie acordată contextului comunicaţional, prin refuzul de a se supune acţiunii critice a comunităţii internaţionale a domeniului său de creaţie, atunci el nici măcar nu va afla vreodată (şi nici noi ceilalţi nu vom afla) care este adevărata valoare a operei sale. Desigur, nu ignorăm excepţiile de rigoare, posibilitatea ca o întreagă comunitate de specialişti să se înşele asupra unei anumite opere, dar, cu toate scăderile sale, scenariul de mai sus este tot ce s-a putut găsi mai bun în această privinţă. Cu toată severitatea sa, itinerarul pe care l-am schiţat a fost parcurs cu succes de un mare număr de creatori români în medicină, muzică, arte vizuale, matematică, fizică, chimie, istorie, economie etc., care au câştigat recunoaşterea internaţională.

VECHIUL SCENARIU, AL EXODULUI CREIERELOR, SE PERIMEAZĂ

Unul dintre fenomenele cele mai caracteristice din ultimii ani este faptul că un număr tot mai mare de români (cei mai mulţi, tineri), probabil că de ordinul zecilor de mii, au căpătat posibilitatea şi au avut curajul de a ini ni

în competiţie cu colegii lor din ţările avansate, în cele mai variate domenii de creaţie ştiinţifică, artistică, tehnologică sau filozofică. Toţi aceştia se raportează la contextul internaţional al specialităţii lor şi mulţi dintre ei i-au uimit, pur şi simplu, pe profesorii şi colegii lor, români sau străini, prin rezultatele pe care le-au obţinut. Mai mult, am constatat că chiar unii tineri care, ca studenţi în România, nu dăduseră un randament deosebit, puşi într-un context stimulator, au dezvăluit posibilităţi nebănuite anterior.

(Acest lucru a fost posibil şi pentru că în domeniile mai sus menţionate

universităţile româneşti au format, în condiţiile grele ale opresiunii comuniste, un număr destul de mare de specialişti care, prin grele eforturi, şi-au creat un nume internaţional în disciplina lor.) Avem în vedere aici atât pe cei care au beneficiat de stagii în ţările avansate, unii ocupând chiar poziţii permanente acolo, cât şi pe cei care, rămânând în România, şi-au impus numele prin publicaţiile lor în limbi internaţionale, în periodice româneşti sau internaţionale, sau la edituri internaţionale. Mulţi dintre aceştia, aflaţi acum în Occident, urmăresc cu atenţie evoluţia situaţiei din ţară şi se simt implicaţi în treburile ţării. Am avut dovada acestei implicări. La alegerile din noiembrie 1996, au făcut tot posibilul pentru a participa la vot, chiar dacă acest fapt impunea cheltuieli poate prea mari în raport cu modesta lor bursă. Ei s-au deplasat, de exemplu, de la Rochester la Boston sau de la Bloomington la Chicago, pentru a ajunge la o secţie de votare.

Vechiul scenariu, al celor „fugiţi", se perimează. El va fi înlocuit - şi într-o anumită măsură a şi început a fi înlocuit - cu statutul dublu al celui care deţine două poziţii alternative, de exemplu, la Universitatea din Zurich şi la Universitatea din Bucureşti sau la Courant Institute - New York şi la Universitatea Ovidius din Constanţa. Poşta electronică şi paginile web din internet le dau posibilitatea de a fi în orice moment peste tot şi tot ele ne dau şi nouă posibilitatea de a fi în contact permanent cu ei. în particular, oriunde ar fi) pot urmări - şi efectiv o fac - situaţia din ţară şi chiar participă la unele evenimente.

Asistăm deci la o relativă scindare a culturii româneşti. Pe de o parte, cei antrenaţi de la început să-şi încerce forţele creatoare în confruntarea planetară a valorilor, pe de altă parte, cei care persistă în frecventarea aproape exclusivă a unui context local, cel mult naţional. Trebuie făcută imediat precizarea că nu se poate pretinde, la modul global, o superioritate valorică a vreuneia dintre aceste categorii faţă de cealaltă. Motivaţiile apartenenţei la una sau alta dintre aceste două categorii sunt multiple şi eterogene.

Faptul că valorile se constituie şi se validează la scară internaţională nu vine în conflict cu amprenta naţională pe care aceste valori o poartă, într-o măsură mai mică sau mai mare, în funcţie de domeniu şi de personalitatea autorului. Adevărul este că mulţi dintre tinerii pe care tocmai i-am evocat descifrează abia acum, când se află departe de ţară, în ce consta apartenenţa lor la România. Ei vor avea un rol major în edificarea unei noi Românii, deoarece înţeleg, prin experienţă personală, că ieşirea din provincialism înseamnă înscrierea în competiţia, la scară planetară, a valorilor.

MODERNITATEA

PENTRU UN CONTEXT CULTURAL CÂT MAI LARG

Ne va preocupa analogia dintre modernitatea artistică şi cea ştiinţifică.

Sfârşitul secolului al XIX-lea şi prima parte a secolului al XX-lea cunosc o; succesiune de curente artistice care schimbă radical peisajul general al artei, al culturii în ansamblu. Impresionismul, expresionismul, arta abstractă, cubismul, dadaismul, suprarealismul, arta concretă marchează un itinerar ale cărui semnificaţii se înscriu în evoluţia generală a culturii, atât în aspectele ei ştiinţifice şi filozofice, cât şi în cele literar-artistice. Numai prin considerarea tuturor acestor aspecte putem ajunge la o înţelegere cuprinzătoare a diferitelor orientări în cultură, deoarece, oricât ar putea să pară de eterogene, ştiinţa, filozofia, arta şi literatura sunt în permanentă interacţiune. Pornim deci

de la premisa că nici un fenomen de creaţie nu poate fi realmente înţeles fără o situare a sa într-un cât mai larg context istoric şi cultural. în cele ce urmează, încercăm să facem câţiva paşi în această direcţie, în legătură cu mişcările artistice moderniste şi de avangardă pe care tocmai le-am evocat, dar în mod special cu referire la arta concretă şi dublura ei, arta abstractă. Este bine ştiut că aceste mişcări au fost în bună măsură solidare, s-au dezvoltat unele din altele şi au un puternic numitor comun. în cele mai multe cazuri, ele au contaminat toate artele, chiar dacă iniţial au apărut numai în una dintre ele. De exemplu, arta concretă include nu numai pictura concretă, aşa cum a fost ea teoretizată în manifestul din 1930 al olandezului Theo van Doesburg, ci şi poezia concretă, ca şi muzica concretă, propusă în 1948 de către Pierre Schaeffer. Lucrările specializate de istoria artei pun de obicei în evidenţă interacţiunea diferitelor arte, exemplar în această privinţă fiind recentul *Dictionnaire du surrealisme,* publicat de Jean-Paul Clebert (Seuil, Paris, 1996). Dar aceleaşi lucrări se dovedesc mai puţin generoase în considerarea unui context cultural mai larg, care să includă şi dezvoltarea ştiinţei. în mod simetric, o lacună similară se observă în lucrările de istoria ştiinţei, în care de obicei interacţiunea cu dezvoltarea artei şi literaturii este eludată. Dacă o atare pretenţie putea să pară exagerată în urmă cu 50 de ani (deşi legitimitatea ei nu putea fi pusă nici atunci la îndoială), acum metabolismul cultural şi tendinţele

transdisciplinare au devenit atât de puternice, încât lacune ca cele semnalate mai sus au consecinţe mult mai grave.

Arta concretă este, în bună măsură, şi artă abstractă. Theo van Doesburg observă cu dreptate: „Pictura concretă şi nu abstractă, deoarece nimic nu este mai concret, mai real decât o linie, o culoare, o suprafaţă. Totuşi observă acesta în continuare - un copac din natură este concret, dar un copac dintr-o pictură este abstract, iluzoriu, speculativ ca şi o suprafaţă, o culoare, o linie."

Primul estetician care a aplicat sistematic în studiul artei conceptul de *abstracţiune* este Worringer, într-o lucrare a sa din 1908. Se pare însă că istoria artei nu a putut încă preciza când s-a folosit pentru prima oară, de către un pictor, un sculptor sau un grup de artişti, sintagma „artă abstractă" şi când a fost ea revendicată ca un program. După Worringer, care a exercitat o influenţă profundă asupra lui Kandinsky, în fiecare epocă naşterea unei arte abstracte a fost simptomul unui dezacord, al unei rupturi între fiinţa umană şi mediul ei ambiant. Rene Huyghe bănuieşte că sub influenţa acestei idei a scris Paul Klee în jurnalul său (1915): „Cu cât devine lumea mai oribilă (ca acum), cu atât arta devine mai abstractă" (Rene Huyghe, *Formes etforces,* Flammarion, Paris, 1971, p. 190).

UN NUMITOR COMUN AL CURENTELOR MODERNE ÎN ARTĂ

Pentru a urmări într-un mod mai sistematic condiţiile istorice şi culturale ale curentelor artistice menţionate, vom reţine din dezvoltarea lor câteva aspecte mai importante, un fel de numitor comun, al lor sau al celor mai multe dintre ele. Apoi vom arăta că aceleaşi aspecte îşi au un analog în dezvoltarea concomitentă a ştiinţei, fapt care le conferă o semnificaţie mai generală şi mai profundă. Iată lista acestor aspecte, identificate pe baza unor surse dintre cele mai avizate ale cercetării artei, dar formulate uneori într-un mod care să favorizeze analogia cu teritoriile ştiinţei:

1) mişcarea semiotică de la iconic la simbolic, de la figurativ la nonfigurativ;

2) atenuarea, uneori chiar anularea distincţiei subiect-obiect;

3) tendinţa de evitare a oricărui obiect identificabil;

4) tendinţa de transgresare a logicii tradiţionale, bazate pe principiul de identitate,

principiul necontradicţiei şi principiul terţului exclus;

5) cultivarea paradoxurilor semiotice, la toate nivelurile: sintactic, semantic şi pragmatic;

6) evidenţierea formei şi a dinamicii ei;

7) mişcarea structurală de trecere de la elemente la raporturile lor;

8) evidenţierea unor opoziţii binare, cum ar fi aceea dintre culori primare (roşu, galben, albastru) şi non-culori (alb, gri, negru) sau dintre materie şi vid;

9) mişcarea de la continuu spre discret şi cuantificare;

10) accent tot mai mare pe forme geometrice;

11) tendinţa de înlocuire a aspectelor euclidiene cu aspecte neeuclidiene;

12) tendinţa de detectare a unor elemente semnificative minimale, sub formă de componente ireductibile sau formanţi minimali;

13) tendinţa de identificare a unui alfabet finit cât mai redus şi a unei sintaxe pe acest alfabet;

14) tendinţa de constituire a unui limbaj ad-hoc, autonom.

Printre aspectele de mai sus, recunoaştem unele, ca 1, 3 şi 7, care motivează denumirea de *artă abstractă* şi altele, ca 6, 9 şi 10, care motivează denumirea de artd *concretă.* Există deci o justificare de fond pentru ezitarea între cele două denumiri, justificare la care se adaugă şi una de etimologie, la care se referă Titus Mocanu, care invocă ambiguitatea cuvântului latin „concretus" („Arta concretă", Expoziţia internaţională de pictură „Rezultate concrete", Beratzhausen - Bucureşti, 16 aprilie - 16 mai 1997, p. 3).

CONFLICTUL DINTRE „A VEDEA" ŞI „A ÎNŢELEGE"

Vom adopta ca reper două conflicte majore care marchează dezvoltarea artelor vizuale: conflictul dintre „a vedea" şi „a înţelege" şi conflictul dintre adâncimea spaţiului care se cere reprezentat şi planaritatea suprafeţei pe care se face reprezentarea.

în ciuda faptului că în limba engleză verbul „to see" înseamnă, prin extensiune, şi „to understand", perechea (a vedea, a înţelege) este o pereche conjugată, în sensul că inteligibilul şi vizibilul se află într-un conflict genuin, ameliorarea celui dintâi producându-se pe seama deteriorării celui de-al doilea, în timp ce ameliorarea vizibilului are loc în dauna inteligibilului. Cum se explică acest fapt? Răspunsul ne pune în legătură cu mişcarea de la continuu spre discret, atribut esenţial al artei abstracte. într-adevăr, aşa cum s-a observat mai de mult, dar a fost reamintit şi reargumentat de Rene Thom *[Predire n'est pas expliquer,* Flammarion, Paris, 1993, pp. 85-86), numai structurile continue sunt efectiv vizibile, în timp ce inteligibil este numai finitul, dar finitul este obligatoriu discret. Revoluţia structurală, care a început încă din secolul al XlX-lea are la bază o mişcare de la continuu spre discret. Ferdinand de Saussure vedea deosebirea dintre filozofie şi ştiinţă tocmai în natura continuă a categoriilor filozofiei, opuse naturii discrete a categoriilor ştiinţei. Lingvistica structurală se bazează pe trecerea de la vorbire, care este continuă, la limbă, care este discretă. Bertrand Russell considera că în lucrurile actualizate nu există decât discretul, continuul fiind o stare ideală. însă lucrurile actualizate sunt tocmai acelea care pot fi înţelese, cele ideale fiind obţinute din cele actualizate printr-un proces de trecere la limită. Este exact ceea ce se întâmplă în pictura lui Mondrian, de exemplu.

Discretul şi cuantificarea au câştigat teren în domeniul fizicii prin reprezentările cuantificate puse în evidenţă de Max Planck la 1900-l901 şi, câţiva ani mai târziu, de Albert Einstein. însă continuul nu poate fi eliminat de discret, ele rămân într-un permanent echilibru, cerut de suportul lor biologic: emisfera cerebrală stângă controlează structurile secvenţiale (deci discrete), cum sunt limbajul şi logica, în timp ce emisfera cerebrală dreaptă controlează structurile nesecvenţiale, care includ structurile continue, aşa cum se manifestă ele în percepţiile vizuale şi acustice, în intuiţii, emoţii şi sentimente. Accentul pe figurile geometrice permite trasarea unor graniţe inteligibile între diferite zone ale continuului şi, prin aceasta, conduce la o cuantificare în care distingem anumite componente minimale şi, eventual,

cristalizarea unui alfabet finit, faţă de care opera se prezintă ca un limbaj potenţial infinit. Această situaţie a permis investigarea operelor de artă abstractă ca rezultat al activităţii unor maşini generative (a se vedea, de exemplu, S. Marcus - coordonator, *Semiotica matematică a artelor vizuale,*

Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1982).

•'

TRANSGRESAREA LOGICII TRADIŢIONALE

.

Deosebit de interesantă este transgresarea logicii tradiţionale. Ea a fost observată cu precădere în domeniul cubismului şi, în general, al operelor de avangardă. Simptomatică în această ordine de idei este influenţa manifestată de geometriile neeuclidiene, încă înainte ca ele să facă joncţiunea cu teoria relativităţii. Statutul postulatului paralelelor sfidează principiul terţului exclus. Cubismul, aflat la originea tuturor curentelor abstracte din arta modernă, se află într-o relaţie naturală cu geometriile neeuclidiene (a se vedea, de exemplu, Linda Dalrymple Henderson, *The fourth dimension and non-Euclidean geometry in modern ari,* Princeton University Press, 1983).

încălcarea unuia sau altuia dintre principiile logicii tradiţionale merge mână în mână cu manipularea numeroaselor tipuri de paradoxuri (a se vedea, de exemplu, S. Marcus, *Paradoxul,* Editura Albatros, Bucureşti, 1984) şi contaminează, practic, totalitatea mişcărilor artistice de avangardă, atrăgând interesul cercetătorilor din domeniile ştiinţelor umaniste şi ale filozofiei.

Cercurile de lingvistică din Moscova şi Praga, formaliştii ruşi şi Cercul din Viena au acordat o deosebită atenţie avangardei literar-artistice, în care au văzut un formidabil experiment de testare a unor noi posibilităţi ale limbajului şi logicii, ale sistemelor de semne şi manipulărilor structurale. Una dintre cele mai pertinente analize ale mişcării dada aparţine lui Roman Jakobson, figură emblematică a Cercurilor din Moscova şi din Praga, analist de anvergură al avangardei literar-artistice din Europa de Est şi de Vest.

Nu este deloc întâmplător faptul că această sfidare a logicii tradiţionale are loc în aceeaşi perioadă în care ştiinţa începe să se distanţeze şi ea de logica clasică. Matematica transfinitului (Georg Cantor) intră în conflict cu principiul necontradicţiei, fapt

ilustrat în mod sugestiv de mulţimile lui Bertrand Russell, care se conţin pe ele însele ca elemente. Rezultatele lui Niels Bohr (principiul de complementaritate) şi Werner Heisenberg (principiul de incertitudine) din 1927 pun ştiinţa şi filozofia sub semnul unor paradoxuri pragmatice şi logice cu totul neaşteptate, marcând astfel o mutaţie în statutul ştiinţei, printr-o distanţare netă de ştiinţa galileo-newtoniană, ale cărei paradigme rezistaseră până spre sfârşitul secolului al XIX-lea. începând cu John von Neumann, domeniul cuantic îşi caută logica sa proprie, alta decât aceea a lui Aristot. Biologia se înscrie şi ea într-un itinerar similar, în plină ofensivă a mişcărilor de avangardă artistică, Jan Lukasiewicz iniţiază studiul logicilor cu trei valori, punct de plecare în dezvoltarea logicilor neclasice care aveau să prolifereze în veacul al XX-lea pentru a răspunde unor necesităţi dintre cele mai diverse, printre care se află şi domeniul cromatic, unul prin excelenţă al nuanţelor (în contrast cu logica mai degrabă binară a distincţiilor casante relative la linii şi forme geometrice).

CARACTERUL NEEUCLIDIAN AL SPAŢIULUI VIZUAL

Dacă în primele decenii ale secolului nostru se credea că violarea logicii clasice este specifică mişcărilor moderniste şi de avangardă, treptat s-a înţeles că întregul domeniu al vizualului se află sub semnul paradoxului.

Modul cel mai elocvent al acestui fapt este descoperirea caracterului neeuclidian al spaţiului vizual (a se vedea Patrick Suppes, „îs visual space Euclidean?", in *Synthese,* voi. 35, 1977, pp. 397-421, unde se aduc argumente puternice în favoarea unui răspuns afirmativ la această întrebare).

Problema este reluată şi de alţi autori, printre care Jacques Ninio („La geometrie de l'oeil et du cerveau", in *L'espace et le temps aujourd'hui,* texte etabli avec la collaboration de Gilles Minot, Seuil, Paris, 1983, pp. 193-l94), care-şi dezvoltă argumentaţia pornind de la faptul că dispoziţia obiectelor în imaginea pe care o construieşte creierul nu este conformă legilor geometriei clasice, ea este neeuclidiană.

în ceea ce priveşte accentul pe formă, să observăm că aceasta devine o adevărată obsesie pentru ştiinţă şi pentru teoria artei, exact în perioada curentelor de avangardă pe care le avem în vedere. Sursele acestei obsesii sunt variate, iar articularea şi compararea lor, eventuala lor interacţiune nu au făcut încă obiectul unui examen mai atent. Dacă pentru F. de Saussure (ca şi pentru L. Hjelmslev, mai târziu), forma se opune substanţei, pentru E. Cassirer (1910), substanţa se opune funcţiei. însă substanţa este marginalizată datorită ecuaţiei lui Einstein, de echivalenţă între energie şi masă, ecuaţie prin care se atribuie energiei capacitatea de a dezvolta un câmp gravitaţional, atribut considerat anterior specific materiei. Graniţa dintre energie şi materie se estompează, cea de-a doua fiind marginalizată de cea dintâi. în 1913, M. Scheler se referă la formalism în etică. Studiul formei este o preocupare principală pentru psihologia gestaltistă. în 1920, Kohler publică *Les form.es physiques* şi apoi, în perioada 1920-l935, revista *Psychologische Forschungen* a grupului gestaltist, care dezvoltă ideea reprezentării procesului de percepţie ca o totalitate structurantă. în aceeaşi perioadă, Serghei Eisenstein dezvoltă opoziţia dintre formă şi sens, ca atribute ale filmului, în convergenţă cu formalul, ca atribut al unui sistem deductiv, în cadrul teoriei sistemelor formale, teorie edificată în

aceeaşi perioadă de David Hilbert, şeful şcolii matematice din Gottingen, cea mai importantă în acel moment. Hilbert urmărea să dea un fundament riguros ideii de demonstraţie, pentru a apăra în acest fel raţionamentul matematic de primejdiile de tipul acelora detectate anterior de Cantor şi Russell. Formalul este pentru Hilbert aspectul intern, strict sintactic, al unui sistem deductiv, în contrast cu semantica unui astfel de sistem, care se referă la comportamentul extern, de reprezentare (sau interpretare) a sistemului într-un altul, neformalizat.

Are o legătură gândirea hilbertiană asupra formalului cu formalismul rus, dezvoltat exact în aceeaşi perioadă, dar cu referire la înţelegerea literaturii şi artei? La o privire grăbită, răspunsul ar fi mai curând negativ. Să urmărim însă cum este definit formalismul rus de către unul dintre cei mai avizaţi cercetători ai săi, Jan Mukafovsky; acesta îl prezintă ca o şcoală de ştiinţă a literaturii, orientată spre problemele construcţiei artistice a operei poetice, cuvântul-cheie fiind aici „construcţie". Dar ce este sistemul formal al

lui Hilbert altceva decât o construcţie, în care cărămizile sunt explicit prezentate (termeni, relaţii, axiome, reguli), iar modul de asamblare, adică sintaxa, este o activitate la fel de explicită? în viziunea lui Hilbert, demonstraţia este o construcţie riguroasă, prin care iau naştere teoremele. Acestea din urmă sunt generate pornind tocmai de la cărămizile pe care le-am menţionat. La fel se întâmplă, *mutatis mutandis,* şi cu construcţia literar-artistică, în concepţia formaliştilor ruşi, iar procedeele artistice asupra cărora se opreşte atenţia lor sunt analogul regulilor de deducţie ale construcţiei hilbertiene. De altfel, nici ideile lui M. Bakhtin nu sunt, în această privinţă, departe de cele ale formaliştilor, cuvântul-cheie fiind şi pentru el „construcţie".

ITINERARUL FORMEI

Dar cel mai important itinerar în studiul formei şi cel mai relevant sub aspect artistic, itinerar iniţiat şi el în acelaşi deceniu al doilea al secolului al XX-lea, crucial şi pentru mişcările artistice de avangardă, trebuie să fie asociat cu numele lui D'Arcy Thompson *(On Growth and Form,* 1917; reluată la Cambridge University Press în 1961), care tratează de o manieră uniformă procesele de creştere din lumea minerală, vegetală şi animală. în continuarea acestei linii de gândire trebuie să-i plasăm pe pionierii esteticii matematice din anii '20 şi '30. George D. Birkhoff şi Matila Ghyka (pentru detalii, a se vedea S. Marcus, *Artă şi ştiinţă,* editura Eminescu, Bucureşti, 1986, capitolul II). Opera lui Birkhoff este revelatorie pentru modul în care artele vizuale se construiesc pornind de la geometrie (idee fundamentală în arta concret-abstractă), iar analizele lui Ghyka rămân exemplare în ceea ce priveşte analogia dintre procesele de creştere din lumea organică şi cele din creaţia artistică. în 1930, Andre Jolle publică *Einfache Formen, o* formă simplă fiind pentru acesta un tip de principiu structurant al gândirii umane, aşa cum se manifestă el în limbaj; ideile lui Jolle sunt convergente cu acelea ale lui Vladimir Propp, asupra morfologiei basmului, idei dezvoltate tot atunci şi care aveau să facă epocă în studiul naraţivităţii, servind un model de constituire a unui alfabet, de segmentare a unei opere artistice în unităţi minimale şi de reducere a variantelor la invariante. Chiar dacă indirect, artele vizuale au fost puternic marcate de viziunea proppiană, cuvântul „morfologie", din titlul operei lui Propp, trimiţând, şi el, la formă, iar reducerea variantelor

la invariante, înscriindu-se în tendinţa generală a artei concret-abstracte de mişcare de la continuu spre discret.

în continuarea aceluiaşi itinerar, vom situa lucrarea devenită clasică a lui Hermann Weyl, din 1952, *Symmetry* (Princeton University Press), în care se fundamentează principiile de simetrie ale formelor geometrice din natură şi din artă, principii care sporesc considerabil înţelegerea procedeelor din arta concret-abstractă. Urmează Rudolf Arnheim cu *Art and visual perception* (London, 1956) şi mai ales *Gestalt Psychology and Artistic Form; Aspects of Form* (Bloomington, 1961), apoi lucrările de estetică informaţională ale lui Abraham Moles şi Max Bense, în legătură cu care este important să atragem atenţia că noua paradigmă a informaţiei este şi ea din familia „formei", informaţia fiind, etimologic, o punere în formă. în continuare, vom menţiona pe Frangois Jacob *(La logique du vivant,* Gallimard, Paris, 1970) şi pe Jacques Monod *(Le hasard et la necessite,* Seuil, Paris, 1970), pentru a pune

un accent deosebit pe lucrarea de pionierat a lui Rene Thom *Stabilite structurelle et morphogenese,* W.A. Benjamin, Reading, Mass., 1972, în care se reia firul gândirii lui D'Arcy Thompson şi a tuturor celor care l-au continuat, pentru a se propune o viziune unitară asupra evoluţiei formelor din lumea vie şi din domeniul limbajului, în cadrul a ceea ce se cunoaşte azi sub numele de teoria catastrofelor; numai că itinerarul lui Thom este oarecum invers celui adoptat de arta concret-abstractă; nu de la continuu la discret, ci de la discret la continuu, deoarece în filozofia lui Thom modelele continue au o capacitate explicativă considerabil mai mare decât modelele discrete.

Contradicţia este însă numai aparentă, deoarece la Rene Thom accentul pe continuu se referă la nivelul metalimbajului, în timp ce în arta abstractă accentul pe discret se referă la obiectul artistic propriu-zis. Interacţiunea discret-continuu nu permite nici unuia dintre cei doi termeni să-şi ia un avans absolut faţă de celălalt, aşa cum se poate vedea din toată istoria ştiinţei şi artei; există numai momente şi locuri în care un anumit decalaj se produce în favoarea unuia sau altuia dintre termeni. De exemplu, în era informaţională actuală discretul se află într-o puternică ofensivă, după cum în perioada revoluţiei industriale au prevalat reprezentările continue, care au favorizat arta figurativă.

Un moment următor important este marcat de Benoit B. Mandelbrot *{Les objets fractals; forme, hasard et dimension,* Flammarion, Paris, 1975) cu a sa geometrie fractală a naturii, o „geometrie a urâtului", o geometrie a iregularităţii şi asimetriei, a complexităţii şi aparentului haos, o antigeometrie, replică la milenara geometrie a simplităţii, simetriei, regularităţii şi frumuseţii, tot aşa cum „muzica făcută din zgomot" (am numit muzica concretă) se constituie ca o replică la muzica tradiţională, „absurdul" dadaist se opune „normalităţii" poetice clasice, iar „nonsensul" picturii abstracte este o alternativă la arta figurativă. Aflată într-o strânsă legătură cu „ştiinţa haosului" (studiul sistemelor dinamice neliniare), geometria fractală îmbogăţeşte considerabil repertoriul de forme geometrice, după cum sistemele dinamice haotice extind şi ele frontierele vizibilului, graţie posibilităţilor oferite de mijloacele computaţionale moderne. Grafica de calculator este o ilustrare semnificativă a acestor progrese şi chiar la noi în ţară am putut constata, pentru a da un singur exemplu, cât de fructuoasă poate fi asocierea graficii de

calculator cu tehnicile teoriei catastrofelor. Arta concretă postmodernă este deci arta concretă la vârsta ei informaţională, produs al asocierii inteligenţei umane cu tehnologia pe care tot ea a produs-o, deci care nu este un simplu prestator de servicii, cum se crede de obicei, ci intră într-o adevărată simbioză cu artistul.

Un moment de cotitură de aceeaşi însemnătate îl reprezintă Douglas R.

Hofstadter, cu *Godel, Bscher, Bach, an Eternal Gdlden Braiă* (Basic Books, New York, 1979), unde se realizează o sinteză a logicului, vizualului şi muzicalului, pe baza ideilor de recursivitate şi autoreferinţă. Este aici o nouă ipostază a concretului postmodern, în care simpla combinatorică geometrică este suplimentată, dacă nu înlocuită complet cu procesele recursive devenite posibile prin adoptarea unor reguli care pot fi iterate la infinit.

Această nouă ipostază a concretului îndreaptă atenţia spre o ipotetică maşină generativă care permite distincţia dintre competenţa (potenţial infinită) şi performanţa (finită) a artei concrete. Lectura este aceea care actualizează una sau alta dintre prelungirile infinite ale operei. Izomorfismul

vizualului cu logicul şi cu muzicalul, aşa cum îl realizează Hofstadter, unifică, prin trecere la esenţă, trei modalităţi aparent fundamental eterogene ale creativităţii umane şi numai cercetările ulterioare vor permite să se evalueze consecinţele artistice ale acestei unificări. De altfel, întregul itinerar al formei, aşa cum l-am schiţat mai sus, este mai degrabă un program de cercetare decât o investigaţie încheiată.

MESAJUL LUI PAUL FLORENSKY

Strâns legată de studiul evoluţiei formelor este topologia, un fel de geometrie din care s-au reţinut aspectele calitative, renunţându-se la cele metrice, care devin totuşi un caz particular al celor topologice. Din acest unghi, ne vom referi la cel de-al doilea conflict, dintre adâncime şi planaritate, şi vom trece peste aspectele clasice ale acestei probleme şi marile achiziţii ale Renaşterii, pentru a ne opri numai la un singur rezultat, insuficient de cunoscut, dar care este relevant pentru tema pe care o discutăm aici. Acest rezultat a fost obţinut de Paul Florensky (1882-l937) în lucrarea sa scrisă în 1919, dar publicată postum, in *Trudy po znakomu sistemu III,* Tartu, 1967 (tot în 1919 elaborează şi o altă lucrare importantă pentru artele vizuale, asupra simbolismului culorilor), pe care am cunoscut-o în versiune franceză: *La perspective inversee, {'iconostase et autres ecrits sur l'art* în îngrijirea lui F. Lhoest (Editions L'Age de l'Homme, Lausanne, 1972); recent a apărut la Editura Humanitas şi o selecţie în limba română din lucrările lui Florensky, dar mesajul său, în ceea ce are mai important, pare să treacă deocamdată neobservat. Florensky argumentează carenţele cognitive ale artei figurative prin referire la două teoreme foarte noi pentru vremea sa:

una a lui Georg Cantor, părintele aritmeticii transfinite, conform căreia, contrar aparenţelor, dreapta, planul şi spaţiul sunt la fel de bogate în puncte, existând deci între ele o echivalenţă cardinală; cealaltă teoremă, de topologie, afirmând inexistenţa unei echivalenţe topologice între dreaptă şi plan, între plan şi spaţiu şi, în general, între două spaţii euclidiene de dimensiuni diferite. Nu putem intra aici în complicaţiile tehnice la care

ne-ar obliga explicarea mai precisă a echivalenţei topologice, dar vom observa că topologia se referă tocmai la formă, la structură, în contrast cu echivalenţa cardinală, care are în vedere exclusiv bogăţia, cantitatea (cât mai multe puncte?).

Cu alte cuvinte, cele două teoreme invocate de Florensky afirmă că între spaţiu şi plan putem stabili o corespondenţă punct cu punct, o corespondenţă biunivocă, sau, cum se spune mai modern, o bijecţie, dar în cadrul acestei corespondenţe nu se va putea păstra şi forma (înţeleasă în sens topologic). Orice reprezentare a spaţiului pe un plan trebuie să accepte sacrificiul formei, iar iscusinţa artistului va putea cel mult să reducă urmările acestei limitări obiective, dar nicidecum să le înlăture. Florensky se exprimă categoric, poate chiar prea categoric: „în consecinţă, trebuie să pronunţăm condamnarea definitivă a picturii şi a artei figurative în general, în măsura în care ele tind să creeze aparenţa realităţii: naturalismul este în mod definitiv o imposibilitate" *[op. cit.,* p. 107). Aşadar, libertatea non-figurativă se prezintă pentru Florensky nu ca o opţiune, ci ca unica şansă a depăşirii limitărilor impuse de viziunea iconică. Implicit, arta abstractă capătă o legitimare esenţială.

50

Rămâne să observăm, în încheiere, că mişcarea de la figurativ la nonfigurativ, de la iconic la simbolic, este concomitentă cu o mişcare similară în domeniul ştiinţei, caracteristică schimbării de paradigmă impuse de trecerea de la ştiinţa galileo-newtoniană la ştiinţa contemporană. Newton şi Shakespeare, Balzac şi Maxwell trăiau într-o lume care avea încredere în distincţia casantă dintre subiect şi obiect, în determinismul universal şi în capacitatea savantului şi artistului de a cunoaşte lumea şi de a o reflecta prin teoremă sau prin metaforă. Lumea în care trăim de o sută de ani încoace se află, dimpotrivă, sub semnul contestării tuturor distincţiilor altădată sacrosancte:

subiect-obiect, organic-anorganic, lichid-solid, adevărat-fals etc. Arta concret-abstractă se înscrie deci într-un proces de amploare, care include itinerarele ştiinţei, artei şi filozofiei deopotrivă.

51

GLOBALIZAREA

Ştefan Aug. Doinaş: Domnule profesor, am impresia că pentru a clarifica pe cât posibil conceptul de globalizare este nevoie să procedăm cu prudenţă. Nu ştiu dacă putem să ajungem astfel la o definiţie a globalizării, de fapt nici nu ştiu dacă ne ambiţionăm la aşa ceva. în orice caz, cred că ar fi necesar să pornim cu paşi mărunţi, din aproape în aproape. Poate că v-aţi şi obişnuit cu această strategie, pentru că în asta constă gândirea matematică:

în a proceda în etape modeste, dar foarte riguros ordonate. De altfel, aceasta este, în general, cheia succesului în multe alte domenii, nu numai în matematici, dar la dumneavoastră este în special aclimatizată şi utilizată.

Aş vrea să vă întreb de la început: nu credeţi că globalizarea, conceptul acesta, devine astăzi un nou mit, hai să zicem politic (deşi componentele sale sunt extrem de

diversificate - de la economic până la religios), ca un nou mit de o mare actualitate care abia acum se constituie, dar ale cărui efecte pot fi deja percepute limpede.

Solomon Marcus: în general, orice noutate care vine oarecum într-un mod surprinzător, poate prea repede faţă de posibilităţile noastre de reacţie (evident, care are şi această faţă mitologică, să-i spunem), poate deveni repede obsedantă şi înspăimântătoare chiar. De fapt, mie mi se pare că globalizarea este un nume nou pentru un proces care există de la începutul omenirii.

Ş.A.D.: Şi eu am această impresie, chiar îndrăznesc să afirm că este un fel de proces care caracterizează istoria, fără să îndrăznesc să spun că poate fi suprapus, poate fi echivalat cu un alt concept care s-a manifestat din ce în ce şi s-a confirmat de-a lungul istoriei: cu progresul. Fără îndoială că există fenomene istorice de-a lungul secolelor care confirmă acest proces permanent despre care vorbesc.

S.M.: Sincronismul la care se referea Lovinescu era de fapt o etapă în acest proces. Aproape toate modalităţile prin care noi am intrat în relaţie cu ceilalţi, cu lumea, au fost faze în acest proces. Ceea ce s-a schimbat începând cu mijlocul secolului al XX-lea este viteza acestui proces.

Ş.A.D.: Viteză care se datoreşte faptului că există această explozie informaţională şi care, prin democratizarea informaţiei, ne oferă posibilitatea de a şti în fiecare clipă ce se petrece în altă parte a lumii, şi de a putea interveni.

S.M.: Evident. Emergenţa acestor noi paradigme - informaţia, comunicarea, calculatorul -, toate acestea şi nu numai ele, ci şi anumite nevoi sociale au impus o creştere extraordinară a vitezei acestui proces şi din cauza aceasta a atras atenţia mult mai mult decât etapele sale anterioare.

Ş.A.D.: Aţi utilizat sintagma „relaţia cu ceilalţi oameni". în acest sens, nu se înscrie oare globalizarea în cadrul unor fenomene cum a fost, de pildă, instaurarea unei noi religii, cum a fost creştinismul care a câştigat o mare parte a lumii civilizate sau colonialismul care a impus anumite standarde de civilizaţie unor etnii mai înapoiate?

S.M.: Sigur că da, dar mie mi se pare că mai convergent cu ceea ce numim azi globalizare este fenomenul căruia i-aţi dedicat un număr special din revista *Secolul 21:* ecumenismul - capacitatea fiecărei religii de a intra în dialog cu celelalte religii.

Ş.A.D.: Dar nu întotdeauna este un dialog în sens platonic, adică o discuţie între doi oameni sau două entităţi care se respectă reciproc. De multe ori este pur şi simplu conflict.

S.M.: Faţa conflictuală este de multe ori ascunsă. Acum este proliferat aspectul de joc strategic, fie că este vorba de război, fie că este vorba de tratative. Toate au în spate o strategie. Dar eu voiam să vă întreb altceva, având în vedere că globalizarea este un proces foarte complex: nu cumva e mai bine să ne axăm pe globalizarea în cultură? Dacă vrem să o includem şi pe cea economică, politică, ne complicăm foarte mult. Mi se pare că se impune această parte a globalizării, globalizarea în cultură, tocmai pentru că am observat că ea este contestată. în *Ziarul financiar,* dacă nu mă înşel, am văzut acum câteva săptămâni un titlu mare: „Cultura nu se globalizează". Este, după cum spuneţi dumneavoastră, o atitudine foarte radicală. O atitudine mai puţin radicală, dar foarte

semnificativă, este faptul că ar exista o tensiune între globalizare şi apărarea identităţii la toate nivelurile: la nivel personal, la nivel naţional etc.

Ş.A.D.: Sigur că din acest punct de vedere rezerva pe care aţi întâlnit-o dumneavoastră în articolul respectiv este explicabilă. Probabil că porneşte de la premisa că nu există decât culturi diverse şi că nu este posibilă o singură cultură mondială. Culturile sunt chiar certificatul de identitate al unor etnii şi se bazează pe anumite elemente care nu pot fi înstrăinate şi care nu depăşesc anumite frontiere.

S.M.: Exact. Dar lucrurile acestea nu sunt făcute explicit. Din cauza aceasta dialogul este îngreunat. Am impresia că se porneşte de la ideea conform căreia identitatea unui popor trebuie să fie marcată de specificitate, de o permanenţă, de un fond de valori invariante de-a lungul timpului, iar această permanenţă vine dintr-un trecut foarte îndepărtat şi e colorată şi de

anumite elemente inefabile, care nu mai pot fi puse în discuţie. Am impresia că aceasta este reprezentarea obişnuită, chiar dacă nu explicită, a celor mai mulţi despre identitatea culturală.

Ş.A.D.: Da, dar acest lucru vine, aşa cum spuneam adineauri, în direct conflict cu ideea lui Goethe despre literatura universală, idee care se bazează pe posibilitatea comunicării între diverse culturi naţionale, specifice, prin intermediul traducerilor.

S.M.: Această idee a lui Goethe îşi are un analog în ştiinţă, unde de multă vreme există sloganul: „Ştiinţa nu are patrie".

Ş.A.D.: în epoca în care ştiinţa beneficia de o *lingua universalis,* latina, nu se născuseră încă literaturile naţionale, aşa încât un anumit fond cultural se manifesta tot prin această limbă, care era *esperanto-Mi* timpului respectiv.

S.M.: Cred că trebuie să înlocuim această reprezentare a identităţii culturale cu una bazată, în primul rând, pe dinamică, pe istoricitate, pe mişcare, pe metamorfoză. Mie mi se pare că în asta constă cultura atât pentru o persoană, cât şi pentru o grupare socială. Mi se pare că identitatea nu numai că nu vine în conflict cu globalizarea, dar eu văd globalizarea ca pe o componentă a identităţii.

Ş.A.D.: Nu invers?

S.M.: Nu spun că şi invers nu e adevărat, dar momentan m-am gândit la acest lucru. Să observăm modul în care umanul şi socialul reiau, *mutatis mutandis,* anumite structuri, anumite procese din natură. Identitatea unei fiinţe umane, a unui obiect, o realizăm cu ideea de frontieră, adică felul în care se delimitează obiectul de ceea ce este dincolo de el: corpul uman prin suprafaţa pielii etc. Dar pe urmă constatăm că acest tip de identitate de frontieră nu este suficient. O mare descoperire a secolului al XlX-lea a fost izomerismul chimic: doi compuşi chimici, identici din punct de vedere substanţialistic, pot avea proprietăţi diferite.

Ş.A.D.: Putem afirma că nu există monade, adică entităţi care sunt complet închise în ele şi care nu comunică una cu alta?

S.M.: Acesta este cel de-al treilea prag la care vreau să ajung; deocamdată vreau să observ acest lucru: că două substanţe pot să difere exclusiv prin aranjamentul atomilor şi nu prin atomi în sine; deci avem identitate de structură, nu identitate materială. Ce mă

deosebeşte pe mine de dumneavoastră sub aspect genetic? E acelaşi alfabet genetic universal. Aceleaşi patru tipuri de nucleotizi stau la baza eredităţii fiecărei fiinţe vii.

Ş.A.D.: Să vă fac o mărturisire: nu mai ţin minte în care clasă de liceu am fost teribil de surprins de faptul că atunci când mi s-a explicat anatomia găinii aceasta semăna teribil cu ceea ce ştiam eu despre corpul uman.

S.M.: Aceasta este partea oarecum vizibilă a identităţii, dar eu mă refer acum la partea invizibilă a identităţii. Faptul că ereditarea dumneavoastră se deosebeşte de a mea numai prin aranjamentul nucleotizilor, nu prin natura lor. Iată situaţii extrem de reale în care avem identitate de structură şi al căror analog social este foarte clar: instituţiile. Nu indivizii, ci instituţiile, toate structurile sociale pe care societatea le creează şi care ţin de o identitate de structură. Şi acum vine al treilea tip la care v-aţi referit şi dumneavoastră înainte, acela cu monada, în care un element, o entitate (la orice scară ar fi ea: fizică, socială) nu poate fi înţeleasă decât prin interacţiunile ei cu celelalte entităţi. De exemplu, câmpul gravitaţional al lui Newton. Fiecare obiect se caracterizează prin atracţiile şi repulsiile pe care le stârneşte faţă de celelalte. Această identitate de câmp este un alt nume al globalizării.

Câmpul electromagnetic, câmpul cuantic, câmpul semantic, câmpul social.

Uniunea Europeană conferă unor entităţi dintre cele mai variate o identitate de câmp, de natură predominant interactivă şi care completează, în mod necesar şi fericit,, identitatea de substanţă şi identitatea structurală.

Ş.A.D.: De aceea conceptul de identitate are un corelat obligatoriu:

alteritatea.

S.M.: Nu se poate înţelege una fără alta şi lucrurile acestea au fost enunţate din cele mai vechi timpuri. Ferdinand de Saussure spunea că în limbă nu există decât diferenţe.

S.M.: Un gânditor francez pe care probabil că-l cunoaşteţi, Emmanuel Levinas, a arătat că raportul dintre identitate şi alteritate (între acelaşi şi celălalt) nu mai ţine de ontologie, ci de etică. Adică problema se pune în felul următor: cum concep eu raportul cu cel de lângă mine, cu cel care este altceva decât sunt eu.

S.M.: Aici ajungem la aspectele delicate ale problemei, care constau în faptul că unele laturi ale identităţii - exact cele la care v-aţi referit acum - nu intră în intuiţia comună, nu aparţin simţului comun. Am impresia că simţul comun are tendinţa de a identifica ceea ce este diferit cu ceea ce este advers, opus, suspect.

Ş.A.D.: Pentru că sentimentul identităţii, conştiinţa identităţii este mai puternică decât aceea a înrudirii cu celălalt. Spre exemplu, eu sunt mult mai conştient de faptul că sunt diferit de dumneavoastră. Şi probabil această afectivitate, această trăire (pentru că până la urmă este o trăire), duce la fanatizare, duce la ruperea adevăratului raport care poate exista.

S.M.: Aici sunt două etape. Prima, mai modestă, este acceptarea diferenţei, iar a doua mai complexă, este faptul că nici identitatea proprie nu poate fi înţeleasă ca lumea decât prin intermediul alterităţii. Simţul comun este cam certat cu această înţelegere şi impresia mea este că fără educaţie nu se poate realiza această înţelegere a omului.

Ş.A.D.: Cu cât omul este mai puţin educat, cu atât el este mai închis în sine. Acest

lucru este clar. Primitivul nu vede în jurul său decât adversari şi

ceea ce acceptă ca simili ai săi se bazează pe nişte chestiuni pe care nu le poate explica: faptul că s-au născut din aceeaşi mamă sau că au mâncat aceleaşi lucruri. Ceea ce-l diferenţiază totuşi şi-i dă sentimentul identităţii sale este faptul că are anumiţi adversari, că se deosebeşte de ei şi că se luptă cu aceştia. Acest lucru constituie hrana sentimentului identităţii.

S.M.: Nu cumva intră aici, nu-mi amintesc exact cine a scris lucrul acesta, şi o anumită tendinţă schizoidă a naturii umane? Evoluţia creierului uman a fost întâi una de la instinct la emoţie, de la creierul reptilian la cel mamifer - o evoluţie foarte lungă -, însă cea de-a doua etapă - cea de la creierul mamifer la neocortex, de la emoţie la raţiune - a fost un pic grăbită faţă de prima. Acesta este începutul globalizării, de aceea globalizarea se înţelege greu. Merită să întârziem asupra acestor lucruri, deoarece mi se pare că aici se află una dintre carenţele care s-au manifestat în istoria culturii româneşti. A fost o anumită timiditate, o anumită dificultate în comunicarea cu lumea. De aici nu mai este decât un pas până la problema valorii. Ce legătură au identitatea, globalizarea cu problema valorii? în zilele noastre valoarea se stabileşte exclusiv la nivel global. Ce reprezintă valoarea unui om de ştiinţă sau a unui scriitor? Primul răspuns este: ansamblul reacţiilor celorlalţi faţă de opera lui. Aici se poate face bine diferenţa dintre valoare şi succes.

Ş.A.D.: Nu ştiu dacă aici este vorba chiar de valoare. Valoarea constă în operă; reflexul în conştiinţa celorlalţi este o chestiune de receptivitate: depinde cine se află în faţa operei şi dacă este capabil să o recepteze în mod adecvat. Pentru celălalt, valoarea se constituie în funcţie de capacitatea de a recepta această valoare, dar, aşa cum se spune, valoarea există în sine şi de aceea - altfel nu ne putem explica permanenţa valorilor - unele au intrat în eclipsă, pentru ca apoi ele să fie redescoperite. Ele existau undeva chiar dacă nu erau receptate ca atare. Ele există în sine.

S.M.: Există în sine, dar se socializează în măsura în care societatea are capacitatea de a le evalua.

Ş.A.D.: Aici este, cred eu, fenomenul de globalizare: stimularea acestei capacităţi de receptare a valorii.

S.M.: Valoarea se măsoară prin impact. Procedeul este criticabil, dar se întâmplă ceea ce a spus Churchill despre democraţie: că are o mie de defecte, dar nu avem altceva mai bun. Există instituţii internaţionale, o întreagă disciplină nouă numită scientometrie, care măsoară valoarea unui om de ştiinţă, a unui institut de cercetare, a unei anumite ţări. Dumneavoastră aţi observat pe drept cuvânt că receptarea poate să fie defectuoasă, dar aici intervine capacitatea diferitelor comunităţi profesionale de a-şi reglementa acest termometru de măsură a valorii, deci de a constitui pentru revistele ştiinţifice comitete editoriale făcute din mari valori ale domeniului respectiv, de a promova în universităţi valori pe baza unor examene foarte riguroase.

Comunităţile profesionale caută să reducă pe cât posibil greşelile în această privinţă, dar altă posibilitate decât aceea de a urmări impactul unei opere asupra celorlalte, opere din domeniul respectiv, prin referirea la autorul

respectiv, prin citarea sa, prin utilizarea sa, prin dezvoltarea sa în continuare, nu există (nu mă refer în momentul acesta la literatură). în literatură lucrurile prezintă un tablou diferit, dar un scriitor este ceea ce critica epocii sale îl face.

Ş.A.D.: Eu am de făcut aici o obiecţie. Mă refer la cuvintele lui Mallarme, care spunea că nu există public deja existent pentru o anumită valoare poetică, ci valoarea poetică, poetul autentic îşi creează publicul său.

Numai aşa se explică faptul că de fiecare dată, cu trecerea timpului, capacitatea de receptare a publicului s-a dezvoltat. Acest lucru s-a întâmplat nu pentru că publicul ar fi influenţat de operă, ci de valoarea operei. Această capacitate este cea care conferă valoare operei. Autorul îşi formează publicul său.

S.M.: Aşa se întâmplă în toate domeniile. De pildă, rezultatele ştiinţifice nebuneşti, îndrăzneţe, aşteaptă mult până sunt receptate. Există acelaşi fenomen peste tot. Apar uneori rezultate, teorii, idei care devansează timpul.

Ş.A.D.: Dacă-mi permiteţi, eu aici aş face o mărturisire: detest termenul de „orizont de aşteptare", pentru că el presupune că eu, autorul, trebuie să scriu pentru un public deja existent. Nu, eu scriu ca să creez un public care încă nu există.

S.M.: Fără îndoială, dar diversele tipuri de comunităţi profesionale au nevoie totuşi de nişte instrumente de evaluare pentru situaţii standard, care sunt cele mai multe. Pentru celelalte, s-a constatat că situaţiile în care s-a întâmplat ca o întreagă comunitate ştiinţifică să se înşele multă vreme se pot număra pe degete. Observăm totuşi că, în ansamblu, valorile sunt legate organic de procesul de globalizare. Nu numai modul în care ele sunt recunoscute, dar şi modul în care se constituie. Mie mi se pare că un lucru care se înţelege mai greu este faptul că această comunicare cu lumea nu e o etapă ulterioară constituirii valorii, ci face parte organică chiar din acest proces. S-au dezvoltat noi tehnologii şi multă lume vede în ele doar nişte instrumente care ne pot împinge în derizoriu. Sigur că sunt nişte instrumente, dar şi trecerea de la comunicarea orală la cea scrisă a fost şi ea într-un fel o schimbare de instrument care a modificat în esenţă întregul mod de a înţelege cultura. La fel se întâmplă acum cu comunicarea aceasta de tip Internet. Multora nu numai că le e frică de noile instrumente, dar chiar le dispreţuiesc; aruncă un fel de blam asupra lor şi exagerează mereu pericolele pe care le pot prezenta şi care fără îndoială că există. Şi când a apărut pentru prima oară trenul, mulţi spuneau că o să se sperie copiii de zgomotul acestuia.

Ş.A.D.: Aşa se spunea despre maşina decapotabilă: că nu poate depăşi viteza de 30 km/oră, pentru că vântul ar reteza capul conducătorului.

S.M.: Nu aveţi impresia că şi acum, în multe lucruri care se scriu, se pedalează prea mult pe această latură?

Ş.A.D.: Fără îndoială, există teama aceasta de tot ce este nou, de tot ce este neobişnuit, de ceea ce este surprinzător. Nu am reuşit încă să ne adaptăm la această realitate. La fel se întâmplă şi cu conflictul între indivizi. De pildă, îmi este mai uşor să

comunic cu vecinul meu - ungurul - care îmi este cunoscut, în ciuda lucrurilor care ne despart iremediabil, decât să comunic cu un hotentot. Este mult mai surprinzător, dar exotismul înseamnă tocmai asta - respectarea alterităţii în ceea ce are specific, nu faptul că eu o asimilez, o reduc la mine însumi. N-o revoc, ci o percep şi o respect ca atare, ca pe ceva diferit de mine. Aici este acest orizont etic care-mi dictează să pot comunica cu celălalt în ceea ce constituie alteritatea lui.

S.M.: Aţi folosit un cuvânt: *adaptare,* să ne adaptăm. Eu am impresia că noi trebuie să învăţăm nu numai să ne adaptăm la o realitate care vine peste noi, ci să mergem în întâmpinarea ei, adică să ne dăm seama în ce măsură noi putem influenţa acest proces.

S.A.D.: Da, dar Ralea spunea că elementul specific al românului este capacitatea sa de a se adapta la ceea ce vine peste noi, pentru că, de fapt, istoria vine peste un popor mic, nu poporul se duce peste istorie.

S.M.: Totuşi, cel puţin din punctul de vedere al creaţiei culturale, problema se pune altfel. Eu mă supun verdictului multor altora când trimit un articol spre publicare la o revistă internaţională, referatele curg, unele mi se par nedrepte, dar pe de altă parte şi eu particip la acest proces pentru că sunt mereu în situaţia ca eu să-mi spun părerea critică despre alţii şi, deci, este o simetrie. Nu este o situaţie de vasalitate. Părerea mea este că această a doua parte nu se prea vede, nu se manifestă şi aceasta se constată chiar şi în lucruri foarte mărunte. Am văzut că s-au făcut unele statistici: în ce măsură intelectualii noştri cunosc anumite limbi internaţionale, în ce măsură pot să scrie direct într-o limbă internaţională, în ce măsură publică într-o revistă internaţională. Proporţia este foarte redusă. Inadmisibil de redusă.

Mie mi se pare că asta este o carenţă de înţelegerea globalizării şi în folosirea avantajelor pe care ea le poate oferi. Mi-aduc aminte când discutam cu Noica, înainte de revoluţie, de ideea de a-l traduce pe Blaga-filozoful în limbi internaţionale, dar asta după zeci de ani după ce Blaga scrisese. A reuşit ceva, dar fără mari rezultate.

Ş.A.D.: Discuţia dumneavoastră cu Noica era în ceea ce priveşte filozofia lui Blaga, dar există un domeniu în care lucrul acesta contează mai puţin şi unde cel care creează nici nu trebuie să aibă ambiţia de a crea dincolo de instrumentul care este nativ. De pildă, în poezie. Nu se poate scrie poezie adevărată decât în limba maternă.

S.M.: Credeţi în asta?

Ş.A.D.: Da, cred. Cazurile, dacă sunt două sau trei în cultura mondială, sunt cu totul şi cu totul excepţionale, şi de aceea eu susţin că un traducător nu trebuie să cunoască la perfecţie limba din care traduce, el trebuie să stăpânească la perfecţie limba în care traduce. Cine nu are capacitatea de a

crea valori în limba sa maternă nu va putea să recreeze, să împrumute, să transforme, să transpună acele valori dintr-o altă limbă în limba sa.

S.M.: Totuşi noi ar trebui să recunoaştem că dincolo de diversitatea limbilor există un fond de umanitate care ar trebui să se regăsească...

Ş.A.D.: Mă faceţi să-mi aduc aminte tot de cuvintele lui Mallarme.

Degas, mi se pare, îi spunea: „Nu izbutesc să scriu poezii şi am atâtea idei", iar Mallarme i-a replicat: „Da, dar poezia nu se face cu idei, se face cu cuvinte".

S.M.: Şi Nichita Stănescu spunea, după nu ştiu câţi ani, că dacă matematica se face cu cifre, poezia nu se face cu cuvinte. Pe urmă au venit *Necuvintele* lui.

Ş.A.D.: După părerea mea, necuvântul este un pseudonim al cuvântului, într-o textură, într-o frază poetică, într-o propoziţie poetică, într-un context poetic, fără îndoială că cuvintele reverberează altfel decât luate izolat. *Necuvintele* lui sunt asemenea construcţii verbale.

S.M.: Dumneavoastră consideraţi că limbajul este singurul mijloc decisiv pe care-l are poezia, însă într-un anumit sens limbajul este şi un obstacol, pentru că în fond el stă sub controlul emisferei stângi, iar ceea ce poezia exprimă - emoţii, afectivitate - ţine de emisfera dreaptă.

Ş.A.D.: Nu ştiu dacă poezia exprimă emoţii, exprimă sentimente. Ea trezeşte aceste emoţii, sentimente în cititor.

S.M.: Totuşi, în acelaşi timp, poetul, ca şi omul de ştiinţă, aspiră să exprime o universalitate.

Ş.A.D.: Nu ştiu dacă aspiră, el nu poate decât să exprime o universalitate. Eu nu ştiu ce vrea el, dar este clar că este condiţionat, nu poate exprima altceva decât un fond care este comun universalităţii. Asta este clar.

Numai că modul în care izbuteşte acest lucru ţine de talent, iar talentul ţine exclusiv de manipularea cuvintelor.

S.M.: Dumneavoastră credeţi în posibilitatea traducerii?

Ş.A.D.: Da, cred în posibilitatea traducerii. Poate că sunt pretenţios dacă spun că am tradus şi eu. Eu cred că traducerea constă doar în capacitatea aceasta de a intui perfect acel *modus operandi* existent în autorul, în textul pe care-l traduci, şi a-l repeta în cultura ta.

S.M.: Atunci cum să explicăm gradul foarte scăzut de traductibilitate a poeziei eminesciene?

Ş.A.D.: Tocmai din cauza aceasta, pentru că nu avem traducători pe măsura lui Eminescu în limba în care traduc.

S.M.: Deci nu e din cauza (cum sunt alţii de părere) că există un grad scăzut de traductibilitate a poeziei româneşti în limbile romanice şi un grad mai ridicat de traductibilitate în limbile anglo-saxone. Despre această concepţie se vorbeşte ca despre un fenomen obiectiv.

Ş.A.D.: Nu, nu cred acest lucru.

S.M.: Vedeţi însă că, în acest domeniu al limbajului, ştiinţa se află într-o situaţie cel puţin la fel de dificilă ca şi poezia.

Ş.A.D.: De ce? Toate conceptele ştiinţifice pot fi traduse, se nasc într-o limbă universală.

S.M.: într-adevăr, însă iată în ce constă dificultatea. Până pe vremea lui Newton şi Galilei, limbajul ştiinţific era, de fapt, limbajul cotidian. Nu exista o deosebire. începând cu Newton, Galilei şi Descartes, limbajul ştiinţific s-a distanţat prin crearea acelei componente artificiale de simboluri, de formule, începând în urmă cu o sută de ani, pe măsură ce ştiinţa şi-a extins raza de acţiune dincolo de universul macroscopic, limbajul

uman (şi când spun limbajul uman nu spun numai limbajul natural, ci şi toate limbajele artificiale create logic) intră într-o nouă dificultate. Dincolo de universul macroscopic, acolo unde ştiinţa şi-a prelungit raza de interes: în domeniul universului cuantic, în domeniul biologiei celulare şi al biologiei moleculare, dar şi în domeniul infinitului mare, al teoriei relativităţii, limbajul uman intră în criză. Nu era pregătit să facă faţă acestor noi condiţii. Repet, nu numai limbajul natural, ci şi limbajul natural împreună cu prelungirile sale simbolice, cu protezele de orice natură.

Ş.A.D.: Poate că ceea ce spuneţi dumneavoastră acum infirmă afirmaţia lui Heidegger că noi suntem vorbiţi de către limbaj. Nu-i adevărat, noi creăm permanent noi limbaje. Asta dovedeşte ştiinţa modernă.

S.M.: Ceea ce am afirmat acum nu e decât o idee de bază în gândirea marelui fizician Niels Bohr, care a fost şi un lingvist remarcabil. El a dezvoltat aceste idei la care au aderat toţi cercetătorii ulteriori.

Ş.A.D.: Adică oamenii de ştiinţă.

S.M.: Da, pentru că ei cunosc problemele. Dar n-am auzit ca cineva să fi contestat această idee a lui Bohr, şi lucrul se confirmă: Niels Bohr a dezvoltat aceste idei în anii '30, dar iată că tot ce s-a întâmplat de atunci încoace în dezvoltarea fizicii a confirmat această teorie. Mereu apar cărţi pe tema relaţiei fizicii moderne cu limbajul. Aşadar, mie mi se pare că toate problemele grave cu care s-a întâlnit limbajul poetic, cu ele s-a întâlnit şi limbajul ştiinţific, probabil şi cel filozofic.

Ş.A.D.: Nu ştiu dacă în aceeaşi măsură. Părerea mea este că, în ceea ce priveşte limbajul poetic, avem de-a face exclusiv cu idiolecte. Marii poeţi nu vorbesc acelaşi limbaj. Fiecare îşi are limbajul său şi de aceea adineauri vorbeam despre traduceri. Există în limba română nenumărate traduceri

care prezintă poezia italiană, poezia americană. Cei care au făcut aceste antologii păcătuiesc tocmai împotriva acestui lucru de care vorbesc acum:

toţi poeţii italieni sunt (într-o asemenea traducere) o apă şi-un pământ, toţi americanii sună la fel. Este inadmisibil, pentru că, pentru mine, chiar într-o formă poetică fixă cum este sonetul, Dante sună într-un fel, Petrarca altfel, Michelangelo altfel. Nu mai vorbesc de cum sună Shakespeare faţă de aceştia. Deci fiecare mare poet îşi are limbajul său, care nu poate fi echivalat şi care este timbrul său specific.

S.M.: Am citit undeva că limbajul oricărui poet este ca o limbă străină pe care nu o putem însă învăţa pe baza unui dicţionar preexistent, aşa cum învăţăm o limbă străină obişnuită, ci e ca o limbă care-şi constituie codul ei, pe care noi trebuie să-l descoperim.

Ş.A.D.: Se întâmplă la fel şi cu oamenii de ştiinţă?

S.M.: într-o anumită măsură. Acum apare următoarea problemă: cum facem faţă acestei incapacităţi de a ne exprima?

Ş.A.D.: Ce înţelegeţi prin această incapacitate? Că omul de ştiinţă nu poate comunica publicului larg descoperirile sale sau nu le poate comunica unui alt om de ştiinţă care se află exact la nivelul său?

S.M.: Nu poate da expresie anumitor observaţii, idei care se configurează. De exemplu, cele mai multe numere reale nu au un nume finit.

Ş.A.D.: Există şi aici un inefabil? Misticii nu pot comunica relaţia lor cu Dumnezeu. Omul de ştiinţă nu poate comunica relaţia sa cu obiectul ştiinţei sale?

S.M.: Da, există inefabil în ştiinţă. Există entităţi care nu pot fi efectiv identificate, există adevăruri nedemonstrabile. Mai apare şi un alt aspect. De obicei, în ştiinţa clasică se face o teorie, pe care o testăm experimental.

Lucrul acesta nu mai e totdeauna posibil acum, capacitatea noastră de a experimenta în domeniul infinitului mic sau infinitului mare este foarte redusă, dacă nu chiar inexistentă. Cu ce o înlocuim? O înlocuim cu criterii, o să vă speriaţi poate, cu criterii estetice. Adică în ce măsură explicaţiile noastre prezintă o anumită coerenţă, o anumită simplitate.

Ş.A.D.: Acest lucru ştiţi ce înseamnă? înseamnă că nu există ştiinţă decât atunci când şi-a creat un limbaj propriu, ceea ce este o afirmaţie destul de veche.

S.M.: Acesta este un aspect. Pe de altă parte, nu putem să dăm expresie, nu putem numi lucrurile. E o chestiune mult mai dificilă, de pildă în domeniul acesta al originii şi evoluţiei universului. Unul dintre scenariile propuse pentru originea şi evoluţia universului e aşa-numita teorie a supercorzilor: un fel de metaforă muzicală care dă naştere unui întreg aparat matematic. De fapt, totul este un compromis căruia îi facem faţă prin metaforă.

i,I

PARADIGME UNIVERSALE

Ş.A.D.: Să ne reîntoarcem acum la globalizare. Ceea ce spuneţi dumneavoastră nu este scenariul unei imposibilităţi a globalizării în cultură şi

ştiinţă?

S.M.: Nu, aici e vorba de o imposibilitate de altă natură, care ţine de natura umană. Omul a intrat acum în conflict cu propria istorie.

Ş.A.D.: Dar nu înseamnă istoria tocmai acest proces de intrare în conflict a omului cu propria sa istorie, adică cu trecutul său? Aceasta este

istoria.

S.M.: Am în vedere un conflict inevitabil: neconcordanţă dintre dezvoltarea foarte rapidă a cunoaşterii şi dezvoltarea foarte lentă a limbajului.

Acest decalaj aparţine speciei umane, deci este de natură globală. Oamenii găsesc în acest lucru un sprijin. Găsesc un sprijin în faptul că ei împreună cu alţii constată această incapacitate a limbajului uman.

Ş.A.D.: Constatarea neputinţei de a se exprima.

S.M.: Faptul că această constatare este şi rezultatul unui consens este tocmai o contribuţie la globalizare.

Ş.A.D.: Adică ne identificăm cu toţii în afirmaţia „ştim că nu ştim nimic"

sau „ştim că nu putem exprima ceea ce ştim".

S.M.: Se întâmplă următorul lucru: aşa cum în viaţa de zi cu zi anumite progrese tehnologice ne iau prin surprindere, ne ia un anumit timp să le învăţăm şi să ne adaptăm psihic în a le utiliza, din punctul de vedere al limbajului s-a întâmplat această neconcordanţă între evoluţia foarte lentă a limbajului uman, dar şi a întregii semioze umane, şi evoluţia cunoaşterii umane, care a fost extrem de rapidă. Atunci când vorbim de globalizare în cultură, în primul rând trebuie să avem în vedere globalizarea procesului

de cunoaştere; se eludează de obicei acest lucru. Globalizarea culturii e un corolar al globalizării cunoaşterii. Există o întreagă serie de probleme grave (ecologice, privind comunicarea umană, informaţia) care nu se pot nici măcar formula în termenii unei singure discipline. Ele traversează cvasitotalitatea disciplinelor aşa cum au fost ele constituite în urmă cu câteva sute de ani. Cred că globalizarea în cultură nu e bine percepută, pentru că globalizarea cunoaşterii nu e bine înţeleasă. Nu e înţeles faptul că diferite domenii nu mai pot trăi pe cont propriu, că au nevoie organică să-şi dezvolte metabolismul cu celelalte, să comunice cu celelalte.

Ş.A.D.: Interdisciplinar, adică.

S.M.: Nu vreau să folosesc acest termen, pentru că s-a devalorizat.

Tocmai această globalizare a cunoaşterii a dus şi la o viteză foarte mare a procesului de cunoaştere, dar evoluţia capacităţilor noastre de a vehicula semnul cu ajutorul limbajului a evoluat mult mai încet. Acest decalaj dramatic a constituit un stimulent extraordinar pentru dezvoltarea proceselor metaforice, de pildă. Cine şi-ar fi închipuit, în urmă cu cincizeci de ani, că

metafora va pune stăpânire pe domenii ca inteligenţa artificială, ştiinţele cognitive, matematica?

Ş.A.D.: Asta înseamnă că logica noastră veche nu mai corespunde noii realităţi.

S.M.: Da, dar, de fapt, acest succes al metaforei e rezultatul unui compromis la care am recurs din disperare, pentru că limbajul nu poate să ţină pasul cu expansiunea cunoaşterii.

Ş.A.D.: Nu cred că este un compromis, pentru că, după Nietzsche, metafora este anterioară conceptului. Conceptul s-a format prin reducere

treptată. La început limbajul a fost metaforic. Acum îi recâştigăm una din virtuţile sale primordiale.

S.M.: Aceasta este o problemă foarte controversată. Mi se pare că globalizarea în cultură are resurse extraordinare de a ne îmbogăţi, de a face mai eficientă creaţia.

Ş.A.D.: Cum priviţi dumneavoastră globalizarea în cultură? în ceea ce priveşte, de pildă, o cultură naţională, cultura românească de exemplu, literatura română? în ce constă procesul acesta spre care tindem, acela de globalizare? Prin schimbul, prin circulaţia valorilor noastre în alte spaţii decât spaţiul românesc?

S.M.: Trebuie să vă mărturisesc că, prin declaraţia pe care aţi făcut-o în urmă cu un sfert de oră, în care aţi afirmat că un poet nu poate scrie decât în limba sa maternă, m-aţi descurajat oarecum. Impresia mea este că, de pildă, modul principal de a intra în lume al culturii româneşti nu este cel preconizat, cel frecventat de Fundaţia Culturală Română. Ceea ce face Fundaţia (nu spun că e rău ceea ce face) sunt lucruri accesorii, lucruri ce nu sunt axate pe esenţă. Ea merge pe această strategie a asimilării culturii româneşti cu o marfă care trebuie vândută.

Ş.A.D.: Aceasta este problema circulaţiei.

S.M.: Modul principal prin care o cultură intră în metabolism cu lumea este intrarea ei (pentru fiecare domeniu cultural) în viaţa naturală, normală a respectivei discipline. Ce înseamnă acest lucru? Spre exemplu, dacă eşti sociolog, să publici cât mai mult în reviste

internaţionale de sociologie, să faci ca revista ta de sociologie să circule cât mai bine şi în limbi internaţionale, să ajungi să fii recunoscut ca o valoare în domeniu şi specialiştii respectivi să fie interesaţi să vină în România să te cunoască, să fie gata să plătească o călătorie în România pentru ca să-i cunoască sociologia, nu doar să acorde o subvenţionare; să te invite la ei pentru a învăţa de la tine.

Ş.A.D.: Da, dar în primul rând ce se întâmplă cu un poet care este

prizonier al limbii sale? Şi în al doilea rând, ce se întâmplă cu un pictor care beneficiază de un limbaj universal?

i,;i

PARADIGME UNIVERSALE

S.M.: Aceasta este o situaţie excelentă.

Ş.A.D.: Da, cu totul alta decât a poetului. La fel: ce se întâmplă cu un sculptor, cu un muzician? Fiecare îşi are drama sa.

S.M.: Nu, să nu-i punem la un loc. Poetul are într-adevăr o dramă specială, dar nu putem să tratăm poezia cum tratăm şi celelalte domenii.

Ş.A.D.: Ce facem în cazul acesta?

S.M.: Le luăm separat. Eu am impresia că dacă învăţăm limbi internaţionale încă din copilărie, posibilitatea de a ne exprima concomitent (în poezie), atât în limba română, cât şi într-o alta, creşte.

Ş.A.D.: Nu ştiu dacă putem conta pe faptul că la fiecare sută de ani se petrece fenomenul Apollinaire (adică să treacă de la o limbă la alta şi să devină un mare poet în limba de adopţie). Nu ştiu dacă e posibil.

S.M.: Sunt mai multe exemple în sensul acesta.

Ş.A.D.: într-adevăr, dar nu sunt răspândite. Este un fenomen de excepţie.

S.M.: Recunosc că aceasta e o zonă foarte delicată, pe care nu vreau să o analizez acum. Mă refer însă la o cultură de o altă specialitate. Pentru celelalte domenii (pictura şi muzica se află într-o situaţie privilegiată), e nevoie de un anumit curaj.

Ş.A.D.: Şi de o anumită înzestrare.

S.M.: E un antrenament. Eu văd acum tineri care, după ce au terminat facultatea, au plecat în Occident şi s-au antrenat de la începutul carierei lor ştiinţifice să intre în competiţie, să aibă curajul de a se supune judecăţii maeştrilor şi în felul acesta să devină şi ei unii dintre cei care-i judecă pe alţii.

Ş.A.D.: Revenind la domeniul poeziei, ştiţi ce se întâmplă referitor la acest lucru? A reuşi în ceea ce spuneaţi dumneavoastră ţine de capacitatea de a beneficia de o cultură proprie în domeniul respectiv, or eu susţin că orice poet are talent la douăzeci de ani, dar poetul fără cultură a murit înainte de treizeci de ani. Nu există poet care să reziste ca poet, dacă e lipsit de o cultură: cultură poetică, în primul rând, şi, apoi, cultură generală. Deci cuvintele dumneavoastră confirmă tocmai acest lucru: tânărul care beneficiază de ceea ce spuneaţi dumneavoastră beneficiază în fond de o anumită cultură care hrăneşte posibilitatea sa de dezvoltare. Fără aceasta nu se poate.

S.M.: Da, eu însă aici îmi permit să fac un pas mai departe. Noi am fost educaţi în ideea separării domeniilor (chiar dacă lucrul acesta nu a fost explicitat niciodată). Mie mi se pare că poezia, de pildă, nu este numai aceea

care poartă această etichetă; ea se regăseşte şi într-o serie de mari opere ştiinţifice, într-un alt jargon, într-un alt context, dar se regăseşte. Altfel cum să-mi explic că mai toţi oamenii de ştiinţă (din chimie, fizică, matematică), la faza lor de maturitate, nu mai vor să admită că disciplina lor este doar o ştiinţă. Ei spun că este în aceeaşi măsură şi o artă. Că din termenii ştiinţelor lor se pot detaşa anumite poeme. O simplă formulă matematică, de exemplu cea descoperită de Euler, care stabileşte o legătură simplă între trei constante universale, *e, pi* şi *i,* simbolul 0 al absenţei şi simbolul 1 al unităţii, nu are toate virtuţile unui poem? Maximum de gând în minimum de cuprindere.

Acest lucru îl spunea şi poetul nostru Ion Barbu, pe urmele lui Gauss.

Ş.A.D.: Vedeţi dumneavoastră, în evoluţia poeziei exact acest lucru se pierde. Nu mai există minimum. Totul se lăbărţează în risipă de cuvinte.

S.M.: De aceea am şi spus „un anumit tip de poezie". Tipul Mallarme, să zicem.

Ş.A.D.: Nu tipul Mallarme, e puţin criptic, e prea ermetic. Nu cred că există o mare diferenţă între acel Mallarme criptic, ermetic, şi Eminescu, acel Eminescu din postume, unde explozia aceasta, abundenţa aceasta metaforică este dincolo de capacitatea noastră de a o exprima.

S.M.: Pe mine m-a marcat la primul meu contact cu poezia, în adolescenţă, această impresie la unii poeţi că nu mai poţi modifica nimic, nu mai poţi să scoţi nimic, să adaugi nimic. Aceasta este o impresie pe care a creat-o Baudelaire.

Ş.A.D.: Eu am scris de multe ori despre chestiuni ca aceasta şi explic chiar în felul acesta inefabilul. Pentru mine, inefabilul nu se află în afara poeziei, în incapacitatea mea de a exprima o anumită experienţă, cum este cea mistică, de exemplu. Nu, inefabilul este creat de poet în limbajul său. El constă în faptul că ceea ce eu am de spus, de sugerat, nu poate fi exprimat decât prin cuvintele, exact cuvintele şi numai cuvintele pe care eu, ca poet, le-am folosit. Aici constă inefabilul. Versul pe care eu îl consider inefabil şi pe care lumea, în general, îl consideră comod este: „Nu credeam să învăţ a muri vreodată". A face poezie din trei verbe şi un adverb, toate referitoare la timp, este ceva extraordinar. Schimbaţi ceva - şi nu mai există nimic; încercaţi să explicaţi - şi nu puteţi să explicaţi nimic.

S.M.: Eu aici regăsesc o anumită universalitate. Globalizarea înseamnă şi posibilitatea de a identifica un numitor comun în preocupări din cele mai diferite (mă refer la preocupările creatoare). De pildă, faptul că în domenii din cele mai diferite (artistice, ştiinţifice) autorii descoperă importanţa aspectelor estetice. E o universalitate a esteticului în momentul de faţă.

Ş.A.D.: Da, însă nu cred că se bazează pe identitate, ci doar pe similaritate.

S.M.: Toate descoperirile mai importante, făcute până în secolul al XX-lea, nu au avut în vedere descoperirea unei specificităţi. întotdeauna a fost vorba de ceva nou sub aspectul analogic. într-o primă atitudine noi suntem tentaţi să descoperim specificul, adică ceea ce diferenţiază, dar s-a constatat că, de fiecare dată, orice încercare de a aborda singularul a dus la categorial. De aceea e importantă identitatea în singularitate.

Nu spun că nu există, dar este ceva ce scapă în mod sistematic capacităţii noastre de a capta.

Ş.A.D.: Singularul nu este exprimabil.

S.M.: Când. se spune că ştiinţa nu este decât a generalului, nu este vorba de o opţiune a ştiinţei, ci de singura ei posibilitate; cred că şi în artă, în poezie, se întâmplă fenomenul acesta, doar că în alt fel.

Ş.A.D.: în poezie cred că fenomenul este invers. Poezia este condiţionată de o specificitate pentru a atinge universalul.

S.M.: Exact. Deci un poet, când descrie un copac, descrie toţi copacii lumii.

Ş.A.D.: Trebuie să îi descrie prin cuvinte care nu au fost niciodată asamblate de aşa natură până la el.

S.M.: Până la urmă, e tot o pluralitate. Localul e un mod de a da seama de o anumită globalitate. Aspectul estetic nu este doar o chestiune adiacentă - este o chestiune centrală.

Ş.A.D.: Constituie globalizarea în cultură.

S.M.: E o faţă a globalizării în cultură, una din marile bucurii ale globalizării în cultură şi ale globalizării cunoaşterii.

Ş.A.D.: Atunci trebuie să ne speriem mai puţin de acest termen globalizare - şi de procesul care se petrece. însă dacă nu trebuie să ne speriem de globalizare în cultură, în alte domenii s-ar părea că trebuie să ne speriem.

S.M.: Noi ne speriem de globalizare în economie, pentru că, în particular, acest lucru înseamnă concurenţă.

Ş.A.D.: Corporaţiile economico-financiare internaţionale pot distruge.

S.M.: Da, trebuie să ne pregătim, pentru asta, dar globalizarea în cultură este altceva. Cultura nu mai poate exista decât prin globalizare.

Altfel ea riscă să devină un fenomen tot mai local, care-şi taie rădăcinile.

Ş.A.D.: Goethe spunea exact acelaşi lucru când vorbea despre literatura universală. El însă transmitea şi instrumentul specific: traducerile.

«^localizarea

S.M.: Acum are preponderenţă atitudinea opusă. Eu pot identifica uşor (chiar în multe articole din revista *Secolul 21)* această teamă că identitatea e în primejdie datorită asaltului globalizârii.

Ş.A.D.: Noi nu facem decât să publicăm opiniile diverşilor oameni.

S.M.: Fenomenul este general. Programele şcolare nu sprijină deloc această înţelegere a relaţiei dintre identitate, cultură, globalizare etc. Eu sunt foarte familiarizat cu problemele acestea, urmăresc cu atenţie şi programele şcolare, şi manualele. Mi se pare că actualele programe şi manuale ne cantonează într-un trecut sensibil îndepărtat faţă de actualele tendinţe.

Să vedeţi doar cum este prezentată metafora în manuale; e rămasă la viziunea aceea din retorica clasică, nu prezintă nimic din ceea ce constituie astăzi universalitatea metaforei. La fel se întâmplă şi cu procesul de comunicare.

Comunicarea semnifică prin excelenţă un proces ce nu poate 'fi descris în termenii unei singure discipline (numai lingvistică sau psihosociologie).

Ş.A.D.: Nu aţi încercat niciodată să ajungeţi măcar în postura de consultant pentru alcătuirea de manuale şi programe?

S.M.: Eu am publicat de-a lungul anilor articole în reviste de cultură, articole pe această temă, în care mi-am exprimat punctul de vedere. Mai mult decât atât nu pot să fac.

Ş.A.D.: Ţine şi de formaţia autorilor respectivi. Mă gândeam dacă Academia ar putea să joace un rol în procesul acesta de întocmire a manualelor şi programelor, doar cele două sau trei manuale de literatură pentru clasele superioare sunt alcătuite de academicieni (Simion şi Manolescu).

S.M.: Unele aspecte sunt excelente şi în mare progres faţă de ce a fost în trecut, dar sub aspectul lucrurilor pe care noi le-am discutat sunt deficitare. Şcolarul se află într-o situaţie extraordinară, pe care nu o va mai regăsi niciodată ulterior: el este pus în situaţia de a învăţa în acelaşi timp lucruri dintre cele mai variate (şi matematică, şi literatură, şi botanică etc).

Ş.A.D.: împrejurare care este extrem de importantă şi esenţială.

S.M.: Ce înţelegem prin a folosi această împrejurare? A-l pune în situaţia de a conecta ce învaţă la o materie cu ce învaţă la o alta, pentru a realiza o cunoaştere integrativă, singura eficientă.

Ş.A.D.: Aşa cum corpul uman are nevoie de alimente, de substanţe extrem de diversificate pentru a beneficia de o alimentaţie sănătoasă care să îi garanteze sănătatea, există o asemenea sănătate a intelectului persoanei care duce la o personalitate ce trebuie să fie îngrijită şi stimulată.

S.M.: Da, iată o disciplină şcolară care se cheamă „Logică şi argumentare". Veţi fi de acord că de logică şi argumentare e nevoie în orice disciplină. Totuşi nimic nu se valorifică. Lucrurile acelea rămân acolo în manualul de „Logică şi argumentare" şi nu se mai valorifică la nici a altă

disciplină şi nici „Logica şi argumentarea" nu se prevalează de situaţii, de exemple din alte discipline. Elevul este pus în situaţia să ia contact cu nişte cutii care nu comunică între ele, or globalizarea înseamnă tocmai acest metabolism crescut al diverselor discipline. Pe acestea nu le mai întâlnim niciodată în viaţă, deoarece, după şcoală, ne cantonăm doar într-una din discipline.

Ş.A.D.: După şcoală suntem obligaţi să ne specializăm.

S.M.: Din toată istoria milenară a culturii, cât reprezintă perioada aceasta a împărţirii pe discipline riguroase? Două sute de ani, nu mai mult.

Este clar că împărţirea pe discipline, care a fost (evident) foarte importantă, nu ţinea de natura lucrurilor, dar s-a recurs la ea dintr-o nevoie de ordonare a lucrurilor. Trebuie tot timpul să nu uităm acest caracter exterior al împărţirii. Trebuie să învăţăm mereu să regăsim unitatea, aspectul sincretic, pentru că în mod natural cultura este sincretică. Rudolf Carnap spunea că nu există decât o singură ştiinţă. Mai mult, cultura este unitară.

Ş.A.D.: Da, dar nu se vede decât diversitatea.

S.M.: Aşa am fost educaţi.

Ş.A.D.: Domnule profesor, eu întăresc discuţia cu dumneavoastră spunând că această pledoarie pentru globalizare în cultură este un fapt pozitiv, care în acelaşi timp e capabil să ne elibereze de anumite temeri, de anumite îndoieli, de anumite spaime care ne bântuie când auzim cuvântul „globalizare", şi în acelaşi timp să ne dea curaj să atacăm lucrurile din punctul în care trebuie atacate.

S.M.: Adevărul este că s-a dus (nu spun că deliberat) o întreagă campanie contra globalizării în cultură prin încetăţenirea acestei mentalităţi conform căreia „profesionist" înseamnă a nu ieşi din domeniul iniţial.

Ş.A.D.: Domnule profesor, sper că nu pledaţi pentru amatorism!?

S.M.: Sigur că nu, dar în acelaşi timp constat că asta este ceea ce s-a întâmplat. Să luăm spre exemplu biologia: marele proiect al genomului uman, care în datele lui esenţiale era o problemă de biologie. Totuşi s-a constatat că dacă cei care s-au ocupat de acest proiect rămâneau în graniţele biologiei nu făceau nimic fără a fi recurs la informatică, matematică, logică.

Altfel, acest proiect ar fi fost un eşec total.

Ş.A.D.: Poate mai mult decât atât. S-a recurs la filozofie şi metafizică, la poezie chiar.

S.M.: Ce arată aceste lucruri? Că într-o serie întreagă de situaţii trebuie să ştii să recunoşti importanţa colaborării cu alte discipline, să ştii să intri în dialog cu ele, să ieşi din jargonul tău propriu ca să te explici altuia şi să înţelegi pe altul. Ideea rămânerii cantonat pe viaţă în domeniul tău

iniţial poate avea consecinţe foarte grave. Nu mai eşti profesionist în felul acesta.

Ş.A.D.: Trebuie să depăşim această tendinţă, dar nu ştiu dacă se poate.

S.M.: De multe ori s-a glumit pe seama adepţilor acestei concepţii.

Uneori li se punea eticheta de diletantism. Sigur, eu nu vreau să neg acum că în orice domeniu care are aerul de noutate nu apar inevitabil şi nechemaţi.

Ş.A.D.: Asta s-a întâmplat întotdeauna. Chiar şi în domeniile clasice.

S.M.: Acest lucru este altceva. Dar dacă şcolarii nu sunt iniţiaţi în asemenea aspecte globalizante ale culturii, în aceste canale de comunicare între domenii, atunci rămânem corigenţi, oricât de inteligenţi am fi.

Ş.A.D.: Vă mulţumesc, domnule profesor.

S.M.: întrebările şi reflecţiile dumneavoastră m-au stimulat şi vă mulţumesc.

(,<)

CRITERIUL ESTETIC SI GLOBALIZAREA ÎN CULTURĂ

FORMULAREA PROBLEMEI

Nicolae Manolescu *(România literară,* nr. 33, 2001) propune o dezbatere pe tema repudierii esteticului. Concomitent, presa culturală a adus în atenţie problema relaţiei

dintre literatură şi globalizare (a se vedea, de exemplu, Irina Mavrodin, revista *22,* nr. 34, 2001). Cele două teme sunt strâns legate între ele. Nicolae Manolescu consideră că marginalizarea esteticului duce la înlocuirea criteriului valorii cu cel al succesului. Nicolae Manolescu se referă la cearta dintre, teoreticienii „fondului serios" al artei şi cei care văd în artă, în primul rând, „forma frumoasă". Irina Mavrodin atrage atenţia asupra intertextualităţii, ca formă de globalizare în literatură, şi observă că „globalizarea ne obligă să reflectăm asupra conceptului de valoare", în timp ce Nicolae Manolescu se referă la forţele adverse esteticului, iar Irina Mavrodin este preocupată de forţele adverse globalizării. Problema este foarte serioasă şi actuală, cu atât mai mult cu cât ea apare, într-o terminologie diferită, şi în ştiinţă. Lărgind astfel cadrul, vom căpăta o înţelegere mai cuprinzătoare a fenomenului, vom constata că literatura şi arta, pe de o parte, ştiinţa, pe de altă parte, îşi pot oferi reciproc ajutorul în identificarea forţelor adverse, care se vor dovedi cam aceleaşi în cele două cazuri.

PARADIGMA FORMEI (FRUMOASE)

De la Maiorescu am preluat obiceiul de a asocia forma cu fondul, iar din anii de şcoală generaţia mea s-a obişnuit să opună forma conţinutului. Dar paradigma formei a stat în atenţia psihologiei Gestaltiste şi a lingvisticii structurale, fiind opusă când funcţiei, când substanţei; L. Hjelmslev a atras atenţia că atât în cazul expresiei, cât şi în cel al conţinutului distingem o formă şi o substanţă, relevantă în ştiinţă fiind în primul rând forma. La o idee similară s-a ajuns şi din direcţia fizicii moderne, ca şi din aceea a biologiei darwiniste. O lucrare de referinţă a constituit-o *On Growth and Form,* a lui D'Arcy Thompson (1917), concomitentă cu „formalismul rus" în literatură

şi cu teoria sistemelor formale (D. Hilbert) în logică şi în matematică. La scurt timp urmează Cercul din Praga şi cel din Viena (fiecare în felul său contribuind la dezvoltarea aceleiaşi paradigme), urmate imediat de *Morfologia basmului* a lui Vladimir Propp, care avea să inaugureze criteriul formei în studiul narativităţii folclorice. încă de atunci (deci în urmă cu 70 de ani) devenise clar că forma, prin puritatea ei, prin separarea ei de substanţă, are atributul frumuseţii, în sensul unei esenţializări pe care o presupune, aşa cum metalul preţios apare după ce a fost separat de minereu. Va trebui să reflectăm deci la statutul oarecum pleonastic al sintagmei „formă frumoasă".

Desigur, acest itinerar al formei nu are nimic comun cu utilizarea peiorativă a unor cuvinte ca „formă", „formalizare", „formal", sau, eventual, putem considera această utilizare ca făcând parte din campania de denigrare a formei, campanie dusă uneori din prostie sau/şi ignoranţă, alteori din considerente ideologice şi politice. Cert este că forma frumoasă oferă un cadru comun pentru urmărirea atât a evoluţiei ştiinţei, cât şi a evoluţiei artei şi literaturii.

Când, în 1952, Hermann Weyl publica lucrarea *Simetria,* care avea să-şi câştige faima atât în ştiinţă, cât şi în artă, ca termen de referinţă pentru formele frumoase, independent de provenienţa lor, se crea baza studiilor de mai târziu, de unificare a formelor frumoase din lumea vie şi din artele vizuale (Rene Huyghe, *Formes et forces,* 1971), din logică, muzică şi arte vizuale (D. Hofstadter, *Godel, Escher, Bach; an eterna! golden braid,* 1979).

Dar, aşa cum urâtul aparent a putut fi transfigurat în frumos artistic (Baudelaire, Arghezi), studiul formelor frumoase a condus şi la o „geometrie a urâtului", aşa-numita geometrie fractală (Benoit Mandelbrot, 1975), guvernată de ideea auto-similarităţii: o serie de forme din natură, din artă şi din ştiinţă reproduc, în aspectul lor global, structura lor locală. Idealul clasic al frumuseţii văzute ca simplitate, regularitate, simetrie şi armonie este înlocuit cu un altul, în care ordinea şi frumosul se ascund în complexitate şi în infinitate. Din această viziune s-a născut muzica fractală, o „muzică făcută din zgomot". „Literatura fractală" se află şi ea în atenţie, chiar dacă, deocamdată, nu convinge. Artele vizuale beneficiază din plin de noua perspectivă.

în oricare dintre variantele de mai sus, formele sunt rezultatul unui ,joc secund", iar matematica actuală le studiază atât în încremenirea, cât şi în dinamica lor. Faptul remarcabil este dubla origine a formelor pe care le avem în vedere: cognitivă şi estetică.

STRUCTURA ŞI SEMNUL, CA ALIATE ŞI ADVERSARE ALE ESTETICULUI

Atenţia dată structurii şi semnului nu a plăcut regimului comunist şi a fost nevoie de o strategie de inducere în eroare, speculându-se faptul că dictatura comunistă îmbrăţişase sloganul revoluţiei ştiinţifice, bazate pe disciplinele informaţiei. în acest fel, lingvistica structurală şi semiotica au putut supravieţui, iar în perioada de dezgheţ ideologic au putut chiar prospera. A se vedea realizările unor autori ca V.V. Ivanov şi B.A. Uspenski de la Moscova şi I.M. Lotman, de la Tartu. Dar, abia scăpate din chingile regimului totalitar, structura şi semnul a trebuit să facă faţă unei alte contestaţii,

venite din direcţie estetică. Dacă marxiştii vedeau în opoziţia formăsubstanţă şi în cultivarea formei o rupere de realitate, direcţia estetică vedea în accentul pus pe structură o neglijare a valorii (estetice). între timp, anumiţi filozofi structuralişti (cu precădere francezi) începuseră a cocheta cu marxismul şi ceea ce iniţial era legitimat de evoluţia firească a culturii devenea tot mai mult colorat de ideologie. O prezentare a acestui tip de structuralism a fost făcută, pe spaţiul a peste o mie de pagini, de Frangois Dosse, în *Histoire du structuralisme* (Paris, 1990-l991), o falsificare grosolană a structuralismului. Dosse păcătuieşte prin trei reducţionisme grave, văzând în aceasta o doctrină aproape exclusiv a celei de a doua jumătăţi a secolului al XX-lea, aproape exclusiv franceză şi aproape exclusiv manifestată în domeniul social-uman. Singura valoare a cărţii constă într-o succesiune de biografii ale unor structuralişti francezi, biografii cu accent pe elemente de senzaţie, care îl pot relaxa pe cititor. Autorul este incapabil să vadă rădăcinile istorice şi cognitive ale structuralismului, ignoră amploarea sa reală şi contribuţia sa la evoluţia cunoaşterii, reducându-l la o simplă modă. Din nefericire, exact acest mod de a vedea a contaminat şi o bună parte a intelectualităţii umaniste din România, unde, de exemplu, Kristeva a avut mai mult succes decât Dolezel.

NEDREPTĂŢITUL LEVI-STRAUSS

Au fost multe atacuri nedrepte, dar cel mai nedreptăţit a fost exact cel căruia, dintre structuralişti, îi datorăm cel mai mult: Claude Levi-Strauss.

Mai toate adversităţile la adresa sa s-au consumat pe seama unora dintre analizele din *Anthropologie structurale* şi în special pe seama analizei la *Oedip,* analiză pe care

chiar Levi-Strauss o repudiase de multă vreme, considerând-o greşită. în ceea ce priveşte ciclul *Mythologiques* şi mai cu seamă cărţile care i-au urmat, fundamentale, ele au rămas străine criticilor săi.

(Nici Toma Pavel nu a scăpat acestei erori, deşi, în ansamblu, a identificat corect unele slăbiciuni ale unor structuralişti francezi.)

Totuşi, în partea mai puţin cunoscută a structuralismului şi a semioticii româneşti au fost publicate destule analize interesante, din perspectivă structurală sau semiotică. Unele dintre ele au apărut în reviste ca *Studii şi Cercetări Lingvistice, Revue Roumaine de Linguistique, Cahiers de Linguistique Theorique et Appliquee, Cercetări Lingvistice,* în *Caietele de Semiotică* ale Universităţilor din Timişoara şi Cluj, în unele volume colective şi în unele cursuri, manuale, monografii şi tratate. Desigur, au existat şi multe nereuşite, s-a manifestat şi un anumit snobism terminologic, dar, făcând bilanţul, câştigul este mai mare decât pierderea, „forma frumoasă" a fost avantajată, nu sabotată. Structuralismul şi semiotica au folosit sugestiile criticii literare şi au venit de multe ori în întâmpinarea ei, dar comunicarea cu aceasta din urmă a fost mereu deficitară; s-a ajuns astfel în situaţia în care aceste modalităţi diferite, dar care au nevoie unele de altele, să persiste într-o stare artificială de animozitate. Dacă-mi este permis să aduc în discuţie propria mea activitate, voi mărturisi că am urmărit şi urmăresc cu interes pe cronicarii noştri literari, dintre care unii îmi dau mari satisfacţii şi mă ajută exact în acel tip de cercetare pe care aceştia îl dispreţuiesc.

Criteriul estetic şi globalizarea în cultură

O eroare asemănătoare a condus la plasarea, în bloc, în tabăra antiestetică, a studiilor multiculturale practicate în multe universităţi americane.

Am vizitat destule departamente de literatură comparată de peste ocean şi am întâlnit, cu precădere, vederi foarte nuanţate, deschise unor puncte de vedere dintre cele mai variate, motiv pentru care am şi putut oferi teme de conferinţe pe interesul lor.

COGNITIV, UTILITAR ŞI LUDIC ÎN ŞTIINŢĂ

Nicolae Manolescu se referă şi la raţiunile utilitare care conduc, uneori, la repudierea esteticului. Pentru a înţelege gradul de generalitate al acestui fenomen, trebuie să ţinem seamă de faptul că arta nu are monopol asupra esteticului. Frumosul intervine esenţial în orice domeniu al umanului.

Pentru a da un singur exemplu, o atenţie deosebită se acordă în ultimele decenii factorului estetic în ştiinţă. Cercetători ca Virgil Nemoianu (a se vedea articolul său din *Steaua,* nr. 3, 2001) sunt foarte atenţi la acest aspect, fără de care riscăm să nu înţelegem esenţa problemei relaţiei dintre estetic şi utilitar. De la primii ei paşi, ştiinţa a prezentat două feţe. A fost, pe de o parte, ştiinţa născută din natura interogativă a fiinţei umane (atât de vizibilă la copii), din curiozitatea firească de a înţelege lumea şi de a ne înţelege pe noi; o vom numi funcţia cognitivă a ştiinţei. Pe de altă parte, s-a dezvoltat funcţia ei operaţională, utilitară, născută din nevoia de a supravieţui şi de a face faţă unor probleme practice. Factorii de putere, instituţiile de toate felurile şi chiar opinia publică au favorizat, din motive lesne de înţeles, funcţia utilitară. Care este însă adevărata relaţie dintre cele două funcţii?

Dezvoltarea' milenară a ştiinţei a arătat că cele mai profunde şi mai importante

consecinţe practice ale ei nu au fost cele planificate pe baza unui calendar de câţiva ani (faimoasele cincinale), ci au fost acelea care au rezultat în mod firesc din evoluţia cercetării. între stadiul cognitiv şi cel utilitar se pot întinde săptămâni, luni, ani, dar şi secole sau milenii. Pe de altă parte, cognitivul şi utilitarul se amestecă, se impulsionează reciproc, iar graniţa dintre ele devine uneori de nerecunoscut; semnificativă în această privinţă este dialectica fină a descoperirii şi invenţiei. însă ceea ce ne interesează în primul rând aici este faptul că starea de spirit care favorizează în cel mai înalt grad pe cercetătorul ştiinţific este aceea a gratuităţii acţiunii sale, iar motorul ei este funcţia ludică, libertatea de a hoinări în universuri ipotetice, de ficţiune, libertatea de a încerca şi dreptul de a eşua în această încercare.

Regulile jocului nu sunt impuse din afară, ele sunt inventate chiar de jucător, prin logica internă a demersului său. Un simptom al acestei libertăţi este prezenţa greşelilor. Multe dintre articolele ştiinţifice de pionierat, deci care au deschis drumuri noi în cultură, au conţinut greşeli, care nu totdeauna au fost benigne; au fost inutil de lungi, au manifestat stângăcii. Toate acestea sunt preţul pe care omul îl plăteşte pentru a-şi menţine şansa de a reuşi în actul de creaţie. Mai mult, greşeala devine de multe ori o sursă de creativitate. Am prezentat cu alte ocazii exemple de întregi domenii ale ştiinţei care s-au născut din analiza unor greşeli. Contrar proverbului latin, a greşi în mod repetat este un lucru natural (probabil că respectivul proverb avea în vedere perseverarea în aceeaşi greşeală), este chiar inevitabil; din momentul

în care s-ar impune o limită numărului de greşeli sau eşecuri permise, spiritul creator ar fi în bună măsură anihilat.

DE LA LUDIC LA ESTETIC

Factorul estetic are aici un rol primordial. Briciul lui Occam funcţionează ca un ceasornic. Simplitatea, simetria, armonia părţilor, echilibrul dintre ele, coeziunea şi coerenţa întregului ne ghidează, de cele mai multe ori fără să ne dăm seama. Dar rolul factorului estetic a crescut vertiginos pe măsură ce ştiinţa şi-a extins acţiunea dincolo de universul macroscopic, în zona infinitului mic şi a infinitului mare, unde experimentul (deci testarea teoriei prin experienţă) devine tot mai puţin posibil. Dacă prezenţa ludicului, a esteticului, în creaţia ştiinţifică, a putut trece de multe ori neobservată şi, în orice caz, nu s-a bucurat de atenţia de care aceşti factori beneficiază în domeniul literaturii şi artei, aceasta se explică prin faptul că haina în care ştiinţa iese în lume (în revistele de specialitate, în manualele şcolare şi universitare, în monografii şi tratate) ascunde aceste aspecte, în contrast cu prezenţa lor explicită în literatură şi artă. în laboratorul său de lucru, în procesul său de căutare, de tatonare, în care se aglomerează impresii şi intuiţii, ezitări şi reveniri, încercări şi abandonări, omul de ştiinţă nu se deosebeşte cu nimic de poet şi de artist; în acest sens pledează cele mai multe mărturii de care dispunem din partea unor savanţi şi artişti şi cele mai multe concluzii la care au ajuns cercetările în domeniul psihologiei creaţiei.

Savantul a dorit întotdeauna să fie apreciat în primul rând pentru calităţile intrinseci, cognitive şi estetice, ale operei sale, deci să aibă un statut social asemănător aceluia al artistului. Societatea însă i-a refuzat această doleanţă şi i-a impus un statut în

mare măsură determinat de factorul utilitar. A contribuit la această situaţie şi faptul că ştiinţa a devenit tot mai inaccesibilă publicului, în contrast cu arta şi literatura, care, într-o bună parte a lor, dădeau măcar impresia accesibilităţii. Dar, independent de aceşti factori exteriori, măcar o anumită elită intelectuală poate confirma că, sub aspect emoţional şi estetic, elementele lui Euclid nu sunt cu nimic mai prejos decât tragediile lui Eschil, teorema lui Pitagora decât sculpturile lui Fidias, legea gravitaţiei universale decât teatrul lui Shakespeare, izomerismul chimic decât romanele lui Balzac, mecanica cuantică decât muzica lui Beethoven. Ca şi artistul, savantul ar fi dorit ca opera sa să fie contemplată în primul rând dintr-o nevoie spirituală de cunoaştere şi frumuseţe.

Dar acţiunea concentrică a birocraţiei culturale şi din învăţământ a distorsionat natura ştiinţei, printr-un accent unilateral pus pe latura ei operaţională, utilitară (celebrul *know how).* Lupta dusă pentru dreptul la existenţă al cercetării fundamentale, care nu se lasă prinsă în cincinale, a fost o expresie a acestei tensiuni care, de fapt, în diferite variante, se manifestă şi azi, pretutindeni, în forme mai mult sau mai puţin acute, mai mult sau mai puţin grave. Această luptă este departe de a fi câştigată şi revine, în esenţă, la lupta pentru respectul cuvenit „formei frumoase", pentru faptul că, dincolo de „gratuitatea" ei, tocmai această formă exprimă ceea ce este mai profund omenesc în creaţia umană de orice natură.

Criteriul estetic şi globalizarea în cultură

NIMIC MAI PRACTIC DECÂT FORMA FRUMOASĂ

Studiul problemelor aflate la interfaţa cu realitatea vieţii practice îşi găseşte principalul suport tocmai în stimularea cercetării fundamentale. Ce argument mai convingător în această privinţă s-ar putea găsi decât succesul proiectului genomului uman, ca urmare a stimulării cercetării la interfaţa biologiei moleculare cu informatica şi cu matematica? Tot aşa, adevărata înţelegere a „fondului serios" al literaturii şi artei, deci a impactului lor social (chiar dacă indirect) îşi găseşte cel mai puternic suport tocmai în respectul faţă de „forma frumoasă". Fondul autentic serios atrage ca un magnet forma frumoasă şi reciproc, chiar dacă această dublă implicare se poate manifesta foarte indirect. Aplicaţiile cele mai importante ale ştiinţei sunt efectul unor teorii de anvergură, după cum teoriile cu o mare forţă explicativă rareori rămân lipsite de consecinţe pe măsură. Nimic mai practic decât o teorie bună, spunea cineva. Ce ar putea fi mai bogat în consecinţe educaţionale decât succesul pe care l-ar avea şcoala în a-i sensibiliza pe elevi la frumuseţea unei poezii sau a unei teoreme, în a-i antrena în acele desfătări intelectuale pe care le prilejuiesc arta şi ştiinţa, în directă continuare a curiozităţii lor de a afla, de a înţelege şi a capacităţii lor de a se emoţiona, atât de puternice în copilărie? De câte activităţi novice, sub aspect psiho-somatic şi social, ar fi tinerii feriţi, dacă timpul lor ar fi ocupat de bucuriile „formei frumoase"! Unde mai punem faptul că, datorită strânsei legături cu ludicul, cognitivul şi frumosul au o şansă mai mare de a-i seduce pe adolescenţi decât didactica mohorâtă a pseudo-seriosului.

DE LA ATOMIZAREA CUNOAŞTERII LA GLOBALIZAREA EI

Este acum momentul să ne referim la globalizare. De fapt, am făcut-o şi până acum, deoarece globalizarea în cultură presupune un metabolism crescând al diferitelor

domenii de creaţie, deci o recunoaştere a globalizării cunoaşterii, după o lungă perioadă de atomizare a ei. Transgresarea frontierelor dintre discipline (să ne amintim de „paşii peste graniţe" ai lui Heisenberg) este vitală pentru înţelegerea principalelor procese care au loc în lumea de azi. Putem înţelege comunicarea umană (în particular, comunicarea literar-artistică) dacă nu articulăm aspecte fizice, biologice, psihologice, lingvistice, semiotice şi informaţional-computaţionale? Dar informaţia? Dar paradoxul? Dar metafora? Dar jocul? Toate aceste paradigme nu-şi dezvăluie adevărata lor natură decât dacă sunt privite în universalitatea lor şi abia acum începem să învăţăm s-o facem. Sunt universurile de ficţiune caracteristice artei şi literaturii sau au ele o prezenţă esenţială şi în ştiinţă? Sunt relevante procesele metaforice numai în artă şi literatură sau şi în ştiinţă, religie şi filozofie? Este criteriul estetic numai marginal sau cumva central în ştiinţă? Dileme de acest fel au primit în ultimele decenii un răspuns care favorizează a doua variantă a alternativei. Ludicul are şi el o anumită universalitate, pentru care a pledat (chiar dacă incomplet) şi Huizinga; dar abia în a doua jumătate a secolului al XX-lea acest fapt a devenit mai clar. Desigur, în legătură cu toate acestea mai rămân multe lucruri de lămurit (de exemplu,

nu dispunem încă de o definiţie suficient de cuprinzătoare a jocului, fapt vizibil şi în dificultatea de a identifica opusul său). , .

UN ÎNVĂŢĂMÂNT PRIZONIER AL TRECUTULUI

Consideraţii ca cele de mai sus pot surprinde în măsura în care rămânem prizonierii educaţiei aproape exclusiv disciplinare, pe care am moştenit-o de la bunici şi străbunici. Lumea însă s-a schimbat, globalizarea vieţii, care s-a accentuat încă de pe la mijlocul secolului al XX-lea, a adus în atenţie probleme care nici măcar nu pot fi formulate în termenii unei singure discipline. Programele de învăţământ întârzie să ţină seamă de aceste modificări, fiecare disciplină rămâne şi azi, în programe ca şi în manuale, o întreprindere pe cont propriu. Această situaţie multiplică în mod artificial eforturile cerute tinerilor şi face imposibilă înţelegerea reală a materiei predate. Iată un exemplu. Prezenţa în programe a unor elemente de logică şi argumentare ar fi trebuit să fie esenţială pentru toate disciplinele şcolare, deci să fie efectiv valorificată de acestea. Numai că programa şi manualul în cauză, destul de prăfuite, cu exemple mai degrabă artificiale, care ignoră ceea ce elevii învaţă la alte discipline, rămân fără efect educaţional. Mai mult, un capitol de elemente de logică există şi în programa de matematică, dar nici el nu e valorificat, nici măcar în cadrul predării matematicii; inutil să mai adăugăm că cele două programe de logică, unul de iz filozofic, celălalt în jargon matematic, nu comunică în nici un fel între ele, se ignoră reciproc.

De altfel, întreaga programă şcolară ignoră evoluţia culturii spre logici care transgresează pe aceea tradiţională a vieţii cotidiene (logica aristotelică).

Dacă nici măcar la aproape un secol de la apariţia acestor schimbări majore în cultură (fie ea ştiinţifică, literar-artistică, religioasă sau filozofică) ele nu pătrund în învăţământul general, atunci despre ce educare a tinerei generaţii la început de mileniu trei mai poate fi vorba?

Persistenţa acestor anomalii se explică prin mentalitatea locală, atomizantă, nu globală, integratoare, care domină alcătuirea programelor şi manualelor. Fiecare disciplină îşi are specialiştii ei, care nu comunică în nici un fel cu cei ai altor discipline. în acest fel, tocmai marile transformări culturale rămân un teritoriu al nimănui. Este suficient să privim ce s-a ales din predarea informaticii. în loc ca ea să devină un numitor comun al cvasitotalităţii disciplinelor predate, deoarece a instaurat o nouă mentalitate, bazată pe gândirea algoritmică, mentalitate care schimbă radical tabloul profesiilor, totul se reduce la o meschină activitate de „butonare", o bucătărie operaţională care alunecă în derizoriu şi acultural.

Uşor se pot da exemple şi de alte ţări care nu prezintă o situaţie mai bună. Numai că pentru România, aflată într-o serioasă rămânere în urmă, un învăţământ pe măsura mileniului trei este vital, în timp ce pentru o ţară ca Franţa, de exemplu, cu o bunăstare de mult asigurată, problema nu prezintă aceeaşi urgenţă.

76

Criteriul estetic şi globalizarea în cultură

ASPECTE ANTIGLOBALIZANTE ÎN CULTURA ROMÂNEASCĂ

Astăzi, mult mai mult decât în trecut, un om de cultură îşi reduce mult din posibilitatea de a se afirma în propriul său domeniu dacă nu se interesează de peisajul general al culturii vremii sale. Acest lucru este egal valabil pentru savant, scriitor şi artist. Este trist să constatăm că fenomenul omului de ştiinţă incult, al scriitorului sau artistului incult a căpătat o extindere destul de mare şi, culmea, această incultură est de multe ori afişată cu emfază. Persistă vechea mentalitate conform căreia marca profesionalităţii este dată de rămânerea în interiorul strict al disciplinei tale iniţiale. Aşa se explică probabil faptul că exemplul lui Eminescu, ambiţios să afle cât mai mult din ceea ce ştiinţa şi filozofia vremii sale au acumulat (creaţia sa poetică purtând marca acestui orizont cultural total) nu numai că nu a beneficiat de atenţia cuvenită şi, în general, nu a fost urmat, dar a devenit fie obiectul persiflării şi bagatelizării, fie prilej de speculaţii amatoristice, care-l transformau pe poet în mare fizician, de exemplu. Sărind peste timp, nu este semnificativ şi faptul că proiectul transdisciplinarităţii, lansat la Paris de compatriotul nostru Basarab Nicolescu, nu beneficiază de atenţia cuvenită, în ciuda faptului că unele cărţi ale sale în această direcţie au fost traduse şi în româneşte?

Irina Mavrodin îl evocă fericit, în ordinea de idei a globalizării în cultură, pe Paul Valery. Vom adăuga faptul că, prin conceptul de poietică, de origine biologică, Valery ne obligă la o relectură intertextuală, prin intermediul conceptului de „autopoiesis" introdus mult mai târziu de H. Maturana şi F. Varela. De altfel, „Caietele" lui Paul Valery sunt un exemplu strălucit de devansare a timpului său, prin practicarea unei hipertextualităţi exemplare.

DECALAJUL DINTRE CREAŢIE SI COMUNICAREA CU LUMEA

Cultura românească a cunoscut, de-a lungul întregii sale istorii, un decalaj între spiritul ei creator şi capacitatea ei de comunicare cu lumea, decalaj mai totdeauna în dauna acesteia din urmă. Dacă în ştiinţele pozitive lecţia comunicării cu lumea a fost învăţată ceva mai repede (dar numai de o mică parte a comunităţii ştiinţifice), în disciplinele socio-umane rămânerea în urmă a fost mai accentuată. Fără îndoială că

restricţiile din perioada de dictatură au agravat şi mai mult această situaţie. Iată însă că de aproape 15 ani aceste restricţii au căzut şi situaţia se menţine cu totul nesatisfăcătoare.

Mulţi autori consideră că activitatea lor de creaţie are un caracter strict individual, de al cărei rezultat altcineva ar trebui să se ocupe pentru a-l aduce la cunoştinţă lumii. De altfel, cei mai mulţi cercetători şi cei mai mulţi scriitori au dificultăţi în a-şi scrie textele direct într-o limbă internaţională.

Publicarea în reviste exigente şi la edituri exigente rămâne încă inaccesibilă celor mai mulţi profesionişti ai culturii. Asistăm la o inflaţie de cărţi ale unor autori care nu se pot lăuda nici măcar cu un singur articol publicat într-o revistă profesională, cu comitet de referenţi calificaţi. Fenomenul a devenit posibil datorită faptului că cele mai multe edituri româneşti nu practică nici un criteriu de calitate, succesul de public având trecere înaintea valorii. Ce

s-ar întâmpla oare dacă, peste noapte, s-ar aplica în universităţile noastre sita calităţii, pe baza căreia, de exemplu, două institute de cercetări, unul de matematică şi altul de biologie, au primit recent din partea Comunităţii Europene statutul de excelenţă? Nu cumva am descoperi că ne aflăm încă într-o mare confuzie de valori, că unele ierarhii culturale, în loc să fie stabilite după criteriile internaţional atestate, sunt la noi rezultatul unor manipulări prin presă, televiziune şi alte mijloace de comunicare?

Anomalia în care trăim se poate aprecia şi după faptul că multe nume româneşti, foarte vizibile în publicaţiile de specialitate din lume, sunt puţin cunoscute la noi şi nu ocupă locul meritat, în timp ce altele, care apar mereu la televizor şi în presă, nu prea se văd acolo unde ar trebui să se vadă.

în ordinea de idei de mai sus, creaţia de orice natură are azi nevoie de comunicare cu lumea chiar în procesul ei de elaborare. Cu alte cuvinte, procesul de comunicare (aici intră şi Internetul, e-mail-ul etc.) devine parte componentă a procesului de elaborare. Interacţiunea cu cât mai mulţi parteneri (potenţiali) de preocupări, răspândiţi în lume, interacţiune care funcţionează ca un filtru al ideilor noastre iniţiale, devine vitală. Situaţia aduce aminte de structurile disipative ale lui Prigogine, care dobândesc o stare superioară prin faptul că trebuie să facă faţă cu succes unor tendinţe adverse (deci unor reacţii critice, în cazul nostru). Dacă refuzăm această „punere la încercare", dacă ne sustragem de la confruntarea cu lumea, atunci acţiunea noastră rămâne neîncheiată şi, deci, vulnerabilă.

UN NOU MOD DE A ÎNŢELEGE IDENTITATEA

Ajungem astfel la problema identităţii. Oare tot acest metabolism intens cu lumea, cu celelalte teritorii ale culturii, nu riscă să slăbească şi chiar să desfiinţeze identitatea literaturii, identitatea omului de cultură? A existat o perioadă în care literatura a trebuit să lupte pentru a-şi afirma identitatea, trasându-şi hotarul care o separă de alte compartimente ale culturii. Primele decenii ale secolului al XX-lea aparţin acestei perioade.

Conceptul de „literaritate" se afla în centrul preocupărilor. îmi aduc aminte de şocul pe care l-am resimţit, ca elev, la apariţia *Istoriei literaturii române* a lui G.

Călinescu, unde se opera o clară distincţie a literarului faţă de cultural, în contrast cu mentalitatea dominantă în manualele şcolare, unde această distincţie era neglijată. Să nu uităm că lingvistica a parcurs şi ea o perioadă similară, începând cu sfârşitul secolului al XIX-lea. Mai toate disciplinele au avut perioada lor de afirmare a unei anumite individualităţi şi relative autonomii. Situaţia de azi este însă diametral opusă. După ce au conştientizat propria lor identitate, disciplinele au descoperit chiar în structura lor internă raţiuni profunde de a intra în interacţiune cu celelalte discipline. Identitatea pe care fiecare disciplină a câştigat-o a devenit o premisă a metabolismului ei cu celelalte discipline, metabolism fără de care cultura nu mai poate funcţiona normal. Aceasta este globalizarea în cultură. Metafora care o ghidează ar putea fi aceea a câmpului cuantic. Fiecare electron îşi defineşte identitatea nu numai prin starea sa cuantică specifică, ci şi prin interacţiunea sa cu ceilalţi electroni. Ch. S. Peirce afirma, încă spre sfârşitul secolului al XIX-lea, că fiecare individ este intracţiunea sa cu ceilalţi indivizi,

iar în secolul nostru Derrida făcea o afirmaţie similară despre concept.

Comunitatea europeană care se construieşte acum are o filozofie asemănătoare, accentul căzând pe creşterea metabolismului fiecărei ţări cu celelalte ţări ale Comunităţii; dar această Comunitate, la rândul ei, îşi intensifică metabolismul cu alte mari comunităţi, cum ar fi America şi Extremul asiatic.

Unele state se adaptează mai greu la această nouă situaţie, în care aspectele sinergetice se află într-o relaţie foarte delicată cu cele conflictuale, de competiţie. Ne aflăm iarăşi în prezenţa unor structuri disipative*

Ideea de identitate a evoluat de-a lungul istoriei. într-un prim stadiu, ea era concepută exclusiv în sens material. A urmat identitatea structurală, în virtutea căreia identitatea unei fiinţe umane este dată nu de atomii care'o alcătuiesc, ci de aranjamentul lor, de *pattern-u*| care se află la bază. Acum, ideea de identitate se completează şi se întregeşte cu componenta ei interactivă; ne afirmăm identitatea proprie nu numai material şi structural, ci şi prin capacitatea de a interacţiona cu ceilalţi. Această ultimă componentă nu este un moft, ci o condiţie a supravieţuirii, în cultură cu deosebire. Globalizarea în cultură nu este deci în conflict cu identitatea culturală, ci o condiţie a menţinerii şi dezvoltării acesteia din urmă.

TEATRALITATEA

TEATRALITATEA ESTE PESTE TOT

Frecvenţa analogiilor şi a metaforelor teatrale în domeniile cele mai diverse ale activităţii umane şi sociale este simptomatică pentru capacitatea teatrului de a surprinde şi exprima situaţii esenţiale privind gândirea, limbajul, comportamentul şi acţiunea socială. Impactul tot mai mare al teatrului asupra lumii contemporane se explică prin: 1° natura din ce în ce mai sistemică a ştiinţei, trecerea de la aspectele statice şi structurale la aspectele dinamice, procesuale, de interacţiune; 2° tendinţa spre aspecte conflictuale

şi paradoxale; 3° un loc tot mai mare acordat convenţiei şi „punerii în scenă", prin alterarea ordinii intuitive şi istorice a faptelor şi prin adoptarea unor construcţii artificiale, axiomatice, ipotetic-deductive, eventual de tipul sistemelor formale; 4° importanţa acordată jocurilor de strategie şi problemelor de decizie; 5° interacţiunea tot mai accentuată a observatorului şi fenomenelor observate.

VIZIUNEA METAFORICĂ SE TEATRALIZEAZĂ

S-a crezut de multe ori că analogiile şi metaforele corespund unei maniere destul de superficiale de a surprinde raportul dintre două situaţii. Auzim deseori expresia: *Nu-i decât o metaforă!* Mai ales oamenii de ştiinţă au tendinţa de a asimila metaforele cu analogiile superficiale, opunându-le modelelor (în sensul epistemologic al cuvântului), considerate a fi bazate pe analogii profunde. Momentul iniţial al unui model epistemologic este de natură metaforică (am dezvoltat această idee în *The modelling process,* Proceedings of the International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science, Salzburg, Austria, July 1l-l6, 1982, Section 6, General Methodology of Science, pp. 158-l61). Multe metafore sunt transformate în modele, uneori cu preţul unor eforturi foarte laborioase. A asimila cuvintele dintr-o limbă cu banii sau cu mărfurile dintr-o economie, iată o metaforă pe care Ferrucio Rossi-Landi *(Linguistics and Economics,* Janua Linguarum, series

minor 81, Monton, The Hague, 1975), a prelungit-o până la un model ştiinţific. Alte metafore se află în procesul de transformare în modele. Un exemplu semnificativ este jocul de şah, propus de Ferdinand de Saussure ca metaforă a limbajului uman. Metafora a fost întărită de L. Wittgenstein, iar J. Greenberg (1971) a reuşit s-o transforme într-un model, pentru ca ulterior Michael P. Caroll (1980) să extindă modelul şahist la domeniul etnologiei, prin referire la viziunea lingvistică promovată de Claude Levi-Strauss în studiul mentalităţilor primitive. însă modelul şahist al limbajului şi al miturilor mai are nevoie de ameliorări.

Văzută numai ca o figură retorică, metafora a fost examinată cu atenţie în limbajul poetic, în timp ce prezenţa ei în limbajul ştiinţific a fost marginalizată. în mai multe lucrări *(Poetica matematică,* 1970; *The mathematical metaphor. Computaţional Linguistics,* voi. 9, 1973, pp. 15l-l61; *Semiotics of scientific languages,* in *Proceedings of the First Congress of the International Association for Semiotic Studies,* Mouton, The Hague, 1979) am încercat să arătăm că metafora ştiinţifică are un caracter sistematic şi necesar, profund motivat. Limbajul ştiinţific nu poate exista fără metafore şi fără metonimii, în general, metafora şi modelul sunt modalităţi distincte, necomparabile ca importanţă. Funcţiile metaforei ştiinţifice nu pot fi înlocuite de cele ale modelului şi nici invers.

Dar ceea ce apropie metafora de teatralitate este faptul că alegerea metaforică nu constituie numai şi nici măcar în primul rând o problemă de retorică, ci mai cu seamă una de viziune a lumii, de mod de argumentare şi de acţiune socială. După G. Lakoff şi M. Johnson *(Metaphors we live by,* The Univ. of Chicago Press, 1980), esenţa metaforei constă în a înţelege şi a trăi experienţa unui lucru prin intermediul altui lucru. Anterior (1962), Max Black explicase că metafora este ca un ecran, ca un filtru care organizează

observaţia şi înţelegerea noastră. în loc de a considera metafora o simplă substituţie sau comparaţie, Black se plasează în tradiţia lui J. A. Richards (1936), care vede în metaforă o interacţiune. în metafora *Omul e un lup* există o interacţiune între subiectul principal *omul* şi numele predicativ *lup.*

Pentru a înţelege acest proces nu este suficient să cunoşti denotaţia cuvântului *lup,* trebuie să cunoşti şi utilizările sale conotative. De exemplu, într-o societate în care conotaţia principală a acestui cuvânt este agresivitatea, metafora în discuţie va avea o altă semnificaţie decât într-o societate în care lupul este văzut ca o reîncarnare a unor persoane decedate. Tot aşa şi metaforele teatrale depind de modul în care teatrul este considerat în societate.

Tendinţa de a privi prin „ochelari teatrali" fenomene dintre cele mai eterogene este simptomatică pentru universalitatea teatrului, pentru capacitatea sa de a oferi o viziune totală asupra lumii, în întreaga sa complexitate. Am putea spune că teatrul este un semn care exprimă, de o manieră metonimică şi metaforică, o realitate mult mai vastă şi mai complexă în care el intră ca o mică parte. Teatrul ilustrează structura holografică (în sensul cărţii editate de K. Wilber, *The holographic paradigm and other paradoxes,* Boulder, Colorado, Shambhada Publications, 1982) a realităţii şi a cunoaşterii, structură conform căreia orice parte reflectă, în bună măsură, proprietăţile întregului.

Dacă Lucien Tesniere, într-o carte de pionierat *(Elements de syntaxe structurale,* Klincksieck, Paris, 1959), a sesizat pertinenţa metaforelor teatrale în lingvistică, astăzi aceste metafore apar peste tot. în acest sens, vom selecţiona în cele ce urmează unele exemple mai semnificative.

Paradigme universale

Matematica, tragedia şi comedia

Această asociere a fost semnalată şi discutată de Scott Buchanan *(Poetry and Mathematics,* The John Day Company, New York, 1929, pp. 175197), care ia ca punct de plecare fenomenele de *hybris* şi *nemesis,* fundamentale pentru tragedie. Hybris-ul este eroarea tragică ce-l duce pe erou la moarte, după ce a ignorat avertismentul zeilor; această eroare este marca tragicului şi a măreţiei eroului, totdeauna gata să-şi asume destinul (Patrice Pavis, *Dictionnaire du theătre,* Editions Sociales, Paris, 1980). Pentru Buchanan *(op. cit),* hybris-ul este atitudinea de aroganţă sau insolenţă, drept consecinţă a unei naturi oarbe. Nemesis-ul este rezultatul final al acestei arogante; faptele se răzbună pe cel care le-a ignorat. Dar un personaj tragic trebuie nu numai să păcătuiască prin hybris, ci şi să aibă darul ironiei, constând în exerciţiul capacităţii de a-l descoperi şi de a sistematiza idei clare. Tragedia procedează prin analogie şi prin substituţie omogenă în gândirea raţională a eroului. Evenimentele sunt pregătite, controlate şi interpretate, în aşa fel încât să fie în concordanţă cu ipoteza. Are loc o dezvoltare care tinde spre integrare şi generalitate.

Situaţii similare pot fi observate în matematică. în studiul funcţiilor, există obiceiul de a le tatona comportamentul, substituind variabila dependentă cu valori particulare şi observând valorile care rezultă pentru funcţie.

Grecii foloseau acest procedeu pentru a identifica ceea ce ulterior avea să se

numească „valorile limită ale funcţiei"; pe această cale ei rezolvau unele ecuaţii. Fundarea riguroasă a acestei metode avea să vină abia începând cu secolul al XVII-lea, o dată cu dezvoltarea calculului diferenţial, care a permis dezvoltarea Taylor a unei funcţii cu ajutorul derivatelor ei succesive.

Altă situaţie apare în comedie. Aici se procedează prin variaţie foarte largă şi prin substituţie heterogenă. Fiecare schimbare de direcţie a acţiunii marchează descoperirea unei inconsistenţe, a unui plan care nu funcţionează, a unei situaţii paradoxale. Şi aici avem o dezvoltare, dar în faza de discriminare a capacităţii de a opera distincţii. Eroul unei comedii sau este capabil de a sesiza orice glumă, orice vorbă de spirit, sau nu-i în stare să înţeleagă nici una. în acest fel, toate ideile pot avea o şansă egală de conflict sau de purificare. Comedia de moravuri se bazează pe substituţia de idei.

TEATRALITATE ŞI CONVERGENŢĂ

Avem în vedere noţiunea matematică de convergenţă, pe care o învaţă azi elevii în clasa Xl-a. Richard Courant şi Herbert Robbins *(What is Mathematics?* Oxford Univ. Press, London, 194l-l947; traducere în limba română, Editura Ştiinţifică, 1969) au propus, pentru această noţiune, o interpretare ludică, pe care o vom transforma într-un scenariu cu două personaje, *A* şi *B.* Personajul A cere aproximarea unei cantităţi *a* cu un termen al şirului de termen general *a(n),* în aşa fel încât eroarea comisă prin aproximare să fie inferioară unei valori pozitive date *e(l).* Personajul *B* caută să satisfacă această cerere; el reuşeşte în această încercare dacă găseşte un număr întreg *N(l),* astfel încât toţi termenii *a(n)* cu *n* superior lui *N(l)* satisfac condiţia

formulată. Să presupunem că *B* reuşeşte. în aceste condiţii, *A* devine mai exigent şi înlocuieşte toleranţa *e(l)* admisibilă pentru eroare printr-o altă valoare mai mică, *e(2).* Dacă personajul *B* reuşeşte să satisfacă şi această pretenţie, găsind un număr întreg *N(2),* astfel încât orice termen *a(n)* cu *n* superior lui *N(2)* satisface condiţiile formulate, atunci *B* devine şi mai exigent înlocuind pe *e(2)* printr-o valoare mai mică *e(3).* Să presupunem că personajul *B* este în stare să satisfacă şi această cerere. Confruntarea continuă. Să admitem că *B,* asemenea eroilor din basmele populare, rezistă fiecărei „puneri la încercare" de către *A* şi găseşte totdeauna un număr întreg convenabil; şirul de termen general *a(n)* este în aceste condiţii convergent către *a.*

Dacă nu se întâmplă aceasta, atunci *A* are posibilitatea de a-l pune în dificultate pe *B.* Tensiunea dramatică creşte pe măsură ce *A* trece la cereri din ce în ce mai exigente. în foarte multe cazuri, „deznodământul" nu poate fi anticipat. Intuiţia este de multe ori păcălită în astfel de situaţii, datorită numărului infinit de etape care trebuie parcurse. Faimosul paradox al lui Zenon având drept „personaje" pe Ahile şi broasca ţestoasă se inserează exact în teatralitatea de tipul de mai sus. Cea mai bună performanţă a personajului *B* constă în a convinge „publicul" (care este aici format din comunitatea ştiinţifică a specialiştilor) că personajul *A* nu are nici o şansă de a putea pune în dificultate pe *B,* oricât de multe tentative ar efectua în acest sens. în ceea ce-l priveşte pe *A,* performanţa sa ar fi ca, după un număr cât mai mic posibil de încercări, să-l pună în dificultate pe *B.* Se poate însă întâmpla ca nici unul dintre cele două personaje să nu

reuşească „cea mai bună performanţă", rolul cel mai delicat revenind „publicului". Aspectele strategice şi ludice ale acestei confruntări sunt strâns împletite. O bună strategie transformă un scenariu potenţial infinit într-un scenariu finit.

Filmele matematice se prevalează (chiar dacă nedeliberat) în mod substanţial de teatralitatea conceptelor de bază ale Analizei matematice.

TEATRALITATEA PROSPECTIVEI

Domeniul prospectivei s-a teatralizat pe măsură ce viitorul s-a transformat dintr-o problemă de descoperire într-una de invenţie. De la reprezentarea viitorului ca fenomen unic predeterminat, care poate fi eventual prezis, ghicit sau anticipat, s-a trecut la o viziune plurală, în care actul alegerii devine esenţial. Este semnificativ, în acest sens, chiar faptul lingvistic al necesităţii recente de folosire a pluralului substantivului *viitor,* sub forma de *viitori* (de ce nu *viitoruri?).* în elaborarea de modele de viitor, un cuvânt-cheie este cel de *scenariu.* Nu este însă vorba de un scenariu unic, ci de scenarii alternative, care reprezintă posibilităţi, creaţii. Un viitor este mai degrabă construit decât aflat. Coerenţa unui scenariu de viitor este dată de interacţiunile cooperative şi cele conflictuale ale participanţilor; dar toate componentele scenariului sunt inventate pe baza unei anumite plauzibilităţi mult mai complexe decât simpla extrapolare a datelor prezentului. Punere în scenă, acţiune, conflict, agenţi, personaje, actori, toate elementele teatralităţii sunt prezente.

P.A. Julien, P. Lamonde şi D. Latouche *(La methode des scenarios: Une reflexion sur la demarche et la theorie de la prospective.* Groupe de recherche sur le futur, Universite de Quebec, juin 1975) subliniază şi motivează teatralitatea

scenariilor de viitor: „...scenariul, datorită accesibilităţii şi aspectului său teatral, se bucură, de o bucată de vreme, de o favoare deosebită din partea utilizatorilor de studii prospective. Nemulţumindu-se să prezică apariţia unor evenimente, ci punându-le în scenă, scenariul poate să apară mai atrăgător decât alte metode, care nu au această latură spectaculară". Aceiaşi autori observă că metoda scenariilor „simulează, etapă cu etapă şi de o manieră plauzibilă şi coerentă, un şir de evenimente care conduc un sistem la o situaţie viitoare". într-un scenariu există totdeauna, ca şi în teatru, o înlănţuire de evenimente în care accentul este pus „pe cauzalitatea şi interrelaţiile care le leagă".

Fără a nega accesibilitatea pe care o creează metoda scenariilor, ar fi greşit să vedem în această preferinţă pentru o viziune teatrală o manieră pur exterioară de prezentare, aşa cum stilul era, în viziunea vechii retorici, un simplu ornament al limbajului. Funcţia scenariului nu este aceea de a prezice, cum consideră autorii menţionaţi, ci aceea de a propune o ipoteză, un model posibil de dezvoltare ulterioară. Esenţial în structura unui scenariu este faptul de a fi rezultatul unei alegeri dintre mai multe posibilităţi; deci orice scenariu coexistă şi se poate afla într-o polemică, latentă sau explicită, cu alte scenarii virtuale sau deja elaborate. Dar, în acelaşi timp, este posibil ca scenarii diferite să se afle într-o situaţie complementară, tratând aspecte diferite ale dezvoltării. Teatralitatea scenariilor de viitor se impune prin evoluţia obiectivă a lucrurilor. Să nu uităm că chiar definiţia proceselor de învăţare s-a schimbat; învăţarea nu mai este

văzută ca o adaptare la o situaţie nouă, ci drept capacitatea de a construi, într-o anumită măsură, această situaţie. Trecerea de la procesele de învăţare adaptivă la cele de învăţare participativă, prospectivă şi creativă este de natură să modifice radical viziunea asupra viitorului. în acelaşi timp, teatralitatea se impune prin natura profund conflictuală a oricărui model de viitor, prin structura sa sistemică, paradoxal-antinomică, pe care nu o putem concepe decât încărcată de tensiune dramatică. Luarea în considerare a discontinuităţilor şi rupturilor este şi ea încărcată de teatralitate. Nu ne mai mulţumim cu un viitor care rezultă dintr-o extrapolare a istoriei, ci imaginăm şi proiectăm diferite modificări ale prezentului. în această ordine de idei, să menţionăm punctul de vedere al lui H. Ozbekhan *(Vers une theorie generale de la planification,* Univ. of Pensylvania, Philadelphia, 1973), după care timpul nu mai trebuie văzut ca o curgere, ci ca un spaţiu.

SCENARIUL ÎN PSIHOLOGIE

„Folosim conceptul de scenariu deoarece, exact ca în teatru sau în film, viaţa individului se desfăşoară ca o piesă, un film sau un basm în care un destin iniţial declanşează o reacţie de supravieţuire şi eliberare." Această reflecţie aparţine lui Gerard Chandezon şi Antoine Lancestre *(L'analyse transactionnelle,* Presses Universitaires de France, Paris, 1982) şi se referă la aşa-numita *analiză* tranzacţională dezvoltată de Eric Berne *(Games people play,* 1951). Această analiză are la bază un triunghi având drept vârfuri eulpărinte, eul-adult şi eul-copil. Viaţa este reprezentată de Eric Berne cu ajutorul unui scenariu în care aceste trei personaje care coexistă în noi se dispută şi alternează, unul sau altul trecând pe primul plan şi marginalizându-le pe

celelalte două. La originea scenariului pe care copilul îl va construi se află unele injoncţiuni, sub formă de interdicţii ale comportamentului spontan al copilului, sub acţiunea eului-copil al părintelui. Faimoasa *legătură dublă (double bind)* intră aici în acţiune; după cum se ştie, aceasta constă în cerinţa de a îndeplini concomitent două acţiuni opuse. Potenţialul teatral al dublei legături este imens. O situaţie similară apare în orice antinomie pragmatică.

SCENARIILE POLITICE

W. Lance Bennett („Political scenarios and the nature of politics", in *Philosophy & Rhetoric,* voi. 8, 1975, no. 1, pp. 23-42) identifică două componente sau dimensiuni ale scenariilor politice. Avem mai întâi componenta ceremonială, care se referă la amploarea, calitatea dramatică, orarul, execuţia şi atributele personale implicate într-un scenariu politic. în această ordine de idei, Lance Bennett introduce o întreagă terminologie narativoteatrală: act-scenă (ordonare temporală, impact dramatic), agent-scenă (statut), agent-act (competenţă), act-acţiune (tehnică). Avem apoi componenta de autoritate a scenariilor politice. Dacă aspectele ceremoniale ale politicii sugerează caracterul dramatic, câmpul de manifestare şi intensitatea evenimentelor politice, aspectele de autoritate ne ajută să determinăm gradul de legitimitate şi de adecvare al unei anumite concepţii politice; pentru aceasta se consideră scopul actului (aspectul normativ), relaţia agent-scenă (poziţiile formale ale actorilor), scopul agentului (moralitatea) şi scopul acţiunii (legalitatea) .

Intr-o situaţie politică, elementele de autoritate sunt necesare pentru a se stabili justeţea concepţiei despre un eveniment, iar elementele de ceremonial stabilesc importanţa şi impactul său universal. Punerea în scenă constă în stabilirea acelor elemente de autoritate sau de ceremonial care favorizează cel mai mult un rezultat politic dorit.

Pentru exemplificare, Lance Bennett se referă la *Afacerea Watergate,* urmărind scenariul corespunzător al configuraţiilor succesive ale informaţiei şi acţiunii. *Watergate* este văzut ca o succesiune de scene în expansiune, în care unele acţiuni ilegale sau imorale au fost întreprinse de agenţi guvernamentali din ce în ce mai proeminenţi. Criza care a apărut în legătură cu *Watergate* a fost exacerbată de faptul că raţiunea de autoritate (scopul) a multora dintre aceste acte a fost furnizată numai *după ce* informaţia privind actele respective a fost prezentată publicului. Deci, aspectele flexibile ale structurilor de autoritate nu au fost stabilite *a priori* pentru a le adapta configuraţiilor succesive de informaţie şi acţiune. O atare situaţie nu a apărut întâmplător. Se ştie că anumiţi agenţi au adoptat deliberat o strategie de tăinuire a informaţiei, în locul unei strategii alternative de „anticipaţie scenică". Numai după ce această strategie a devenit notorie (tocmai datorită eşecului încercărilor de suprimare a informaţiei), s-a trecut la o strategie de adaptare scenică.

Punctul de cotitură în strategiile *Watergate* a fost marcat de declaraţiile pe care un martor le-a făcut în faţa unui Comitet al Senatului, în legătură cu supoziţia că preşedintele însuşi a fost la curent cu încercările de înşelare a Justiţiei. Acest martor a propus un scenariu a cărui documentaţie trebuia

acceptată sau respinsă. S-a cristalizat astfel un conflict dramatic constând în lupta politică dintre cei care căutau să facă publică o cât mai mare parte a informaţiei disponibile şi cei care, dimpotrivă, căutau să împiedice răspândirea informaţiei. Ca şi în multe alte scenarii politice, problema centrală o constituie aici *controlul informaţiei,* care ar putea să afecteze esenţial viitoarele scenarii. Strategia-cheie o constituie dezvăluirea informaţiei, pe de o parte, ascunderea ei, pe de altă parte.

III

PARADIGME NU NUMAI GEOGRAFICE

EUROPA

O INIŢIATIVĂ A FUNDAŢIEI „ROCKEFELLER"

în 1984, Fundaţia „Rockefeller" a invitat comitetul editorial al revistei *History of European Ideas* (fondată în 1979) să găzduiască la Bellagio (Italia) o conferinţă internaţională pe tema „Europa într-o lume în schimbare". Cu această ocazie, editorii revistei au decis să înfiinţeze „The International Society for the Study of European Ideas" (ISSEI). începând cu anul 1988, ISSEI a organizat bianual conferinţe internaţionale asupra unor teme importante, ca: „Punctele de cotitură ale istoriei" (1988), „Naţionalismul european" (1990), „Integrarea europeană şi mentalitatea europeană" (1992), „Moştenirea europeană: spre noi paradigme" (1994), „Memorie, istorie şi critică:

identitatea la sfârşit de mileniu" (1996), „Structuri narative europene în secolul 20: tradiţie şi inovaţie" (1998). Apoi s-a organizat, în perioada 14 - 18 august 2000, o nouă întâlnire internaţională (găzduită de Universitatea din Bergen, Norvegia), pe tema: „în apropierea unui nou mileniu: lecţiile trecutului şi perspectivele viitorului".

Programul Conferinţei de la Bergen includea câteva conferinţe invitate şi 160 de grupe de lucru, pe teme dintre cele mai variate, printre care „Condiţia şi perspectivele democraţiei", „Coexistenţa multi-etnică", „Sistemul european de educaţie", „Moştenirea culturală europeană şi identitatea europeană". Din România s-au propus trei teme: „Identitatea europeană", „Feminismul în Europa de Est" şi „Tendinţe maijore în secolul XX şi ce ne spun ele despre următoarele decenii".

întâlnirile pe probleme similare abundă în ultimii ani. în februarie 1999 am participat, la Dresden, la o conferinţă internaţională despre „Moştenirea europeană în semiotică". La Conferinţa de la Bergen au participat cercetători din zeci de ţări, iar 40 dintre organizatorii grupelor de lucru provin din SUA, pe locurile următoare aflându-se Norvegia (ţara gazdă), Regatul Unit al Marii Britanii, Germania şi Canada. Prin tot mai multe manifestări, lumea culturii se apropia cu înfrigurare de cel de-al treilea mileniu.

PREZENŢĂ ROMÂNEASCĂ SLABĂ

De ce oare, în contrast cu intensitatea dezbaterilor interne pe tema europenităţii, este relativ slabă prezenţa românească la dezbaterile internaţionale pe această temă? Recunoaştem aici o veche infirmitate a culturii româneşti: timiditatea cu care ea iese în lume. Importanţa asimilării achiziţiilor culturale ale Europei s-a aflat, încă din secolul al XIX-lea, în centrul atenţiei multor cărturari români. Dar metabolismul nostru cu Europa a suferit mereu de o lacună, pe care abia noua generaţie de intelectuali începe s-o corecteze, în condiţiile proceselor de globalizare care caracterizează societatea internaţională actuală. Am rămas mereu la jumătatea drumului.

Preocuparea judicioasă a articulării culturii europene cu tradiţiile culturale autohtone nu a fost însoţită de înţelegerea faptului că interacţiunea cu Europa nu se referă atât la opere gata elaborate, cât la procesul însuşi de elaborare. Acest proces se supune judecăţii critice a comunităţii profesionale internaţionale, tot aşa cum şi noi avem dreptul acum să participăm la judecata critică a operelor altora; dar şi acest drept îl exercităm insuficient. Aşa se face, de exemplu, că teoria metaforei, a lui Blaga, în loc să iasă în lume atunci când tocmai se elabora, eventual şi ca o reacţie la „Philosophy of Rhetorics" a lui I. Richards, s-a limitat la contextul românesc. Nici G. Călinescu nu a simţit

nevoia de a comunica cu lumea în legătură cu ale sale „Principii de estetică". Tudor Vianu a rămas destul de necunoscut în Europa, pentru motive similare, iar Constantin Noica a rămas şi el o prezenţă aproape exclusiv românească.

Cum se prezintă situaţia azi? Majoritatea celor care lucrează în cercetare, fie în învăţământul superior, fie în institute ale Academiei, îşi publică rezultatele aproape exclusiv în limba română sau, dacă o fac într-o limbă internaţională, locul în care se publică este departe de atenţia lumii ştiinţifice, în acest fel, dialogul lor cu lumea este aproape absent. Este aceasta o atitudine europeană? Nu este vorba aici numai de domeniul social-uman (unde multă vreme au fost invocate, numai uneori cu dreptate, barierele ideologice impuse de regimul totalitar; dar nici după încetarea acestor restricţii situaţia nu s-a prea ameliorat), ci şi de ştiinţele naturii. Excepţiile, câteva sute de matematicieni, chimişti, informaticieni etc, care se afirmă sistematic în reviste internaţionale, rămân în minoritate şi nici cei vreo sută de creatori în domeniul artistic, afirmaţi la scară internaţională, nu schimbă mult situaţia de ansamblu. Nu mai vorbim de literatură, unde bariera limbii este esenţială. Cazuri ca cele ale lui A.D. Xenopol, Anton Dumitriu, Adrian Marino arată că, şi în domeniul social-uman, dialogul cu lumea a fost posibil în oricare etapă a zbuciumatului secol XX.

VALORILE CULTURALE SE CONSTITUIE SI SE VALIDEAZĂ LA SCARĂ INTERNAŢIONALĂ

Tot prin această insuficientă înţelegere a globalizării culturii se explică dificultatea cu care se acceptă faptul că valorile culturale se constituie şi se validează azi la scară internaţională, fără ca aceasta să însemne o depreciere

a caracterului naţional al unora dintre aceste valori. Să privim la acele ţări ale Europei care fac parte mai de mult din Comunitatea Europeană; oare interacţiunea crescândă a unor culturi ca cea franceză, germană, italiană a diminuat în vreun fel amprenta naţională a fiecăreia dintre ele? Dimpotrivă, din acest proces de globalizare iese mai clar în evidenţă amprenta naţională a fiecărei culturi, deoarece contextul mai larg, în care ea este plasată, permite o înţelegere mai profundă a ei. Descoperim treptat că, aşa cum particula este, în domeniul cuantic, ansamblul interacţiunilor ei cu celelalte particule, aşa cum individul uman este ansamblul interacţiunilor sale cu ceilalţi indivizi, tot aşa o cultură este mai bine înţeleasă atunci când este privită prin ansamblul interacţiunilor ei cu celelalte culturi; incapacitatea de a înţelege această schimbare a condus la ceea ce unii au numit criza identităţii. Din fapt, este vorba aici numai de criza unui anumit mod, depăşit, de a înţelege identitatea.

Timiditatea cu care editurile noastre colaborează cu edituri străine (a se vedea, prin contrast, fermitatea cu care editurile poloneze şi maghiare coeditează cărţi şi reviste cu diferite edituri occidentale) se înscrie şi ea în aceeaşi carenţă.

Efortul depus de instituţii ca Fundaţia Culturală Română (azi, Institutul Cultural Român) şi altele similare este, desigur, lăudabil. Dar poate fi aceasta principala cale de ieşire în lume a culturii române? Răspunsul e categoric negativ. Principala cale, în spirit european, este înscrierea culturii române în normalitatea unei prezenţe continue în revistele de specialitate internaţionale, la edituri internaţionale, la congrese şi conferinţe

internaţionale ş.a.m.d.

Dacă în unele domenii, acest deziderat începe să se realizeze, în altele, situaţia este tot mai nesatisfăcătoare.

Una dintre consecinţele metabolismului insuficient cu lumea culturii este discrepanţa care se menţine la noi între modul în care diferiţi oameni de cultură români sunt evaluaţi în România şi modul în care sunt ei evaluaţi în afara României. Multe vedete culturale locale, produse mai degrabă ale televiziunii şi presei decât ale preţuirii din partea comunităţii profesionale de care aparţin, sunt necunoscute în afara României, în timp ce alţii, recunoscuţi ca personalităţi în afară, trec aproape nebăgaţi în seamă la noi. Dar această situaţie nu trebuie absolutizată. Mediocritatea este uneori mai ambiţioasă, în dorinţa de a se afirma în lume, decât valoarea autentică. Se pot da oricând exemple de personalităţi care nu au avut ambiţia de a se afirma la scară internaţională, dar pe care le simţim mai puternice decât altele care au avut această ambiţie.

Realitatea este însă necruţătoare. Azi, valorile se constituie şi se validează la scară internaţională. în măsura în care ignorăm acest adevăr, ne sustragem competiţiei culturale şi riscăm să pierdem din start. Europa are acum capacitatea şi vocaţia de a comunica cu lumea şi de a asigura comunicarea în interiorul ei. Până nu de mult, nu le-a avut. în prima jumătate a secolului al XX-lea, valorile culturale circulau cu greu între continente şi chiar în interiorul Europei existau încă deficienţe grave în comunicarea dintre culturi, parte şi din cauza ambiţiei fiecăreia de a se cantona în limba ei. Azi, situaţia este mult ameliorată, iar adoptarea limbii engleze ca limbă internaţională a contribuit esenţial la această ameliorare. Cine şi-ar fi închipuit, în anul 1940, că reviste franceze ca celebra *Comptes Rendus de*

l'Academie des Sciences şi reviste germane de matematică, fizică, chimie sau biologie vor ajunge să publice în mod curent articole în limba engleză?

Intrarea în mentalitatea culturală europeană se face lent, dar ea devine inevitabilă. Noile generaţii, cei care şi-au încheiat studiile universitare în anii '80 sau '90 ai secolului trecut şi pentru care poşta electronică şi Internetul fac parte din viaţa de fiecare zi, deprind mai uşor vocaţia comunicării cu lumea. Absolvenţii din următorul deceniu aproape că nu vor putea înţelege cum de a fost posibilă această ezitare timp de peste o sută de ani.

Vom urmări, în continuare, situaţia a două componente specifice ale Europei: Cercul din Viena şi lumea britanică.

CERCUL DIN VIENA

LA O NOUĂ LECTURĂ

La peste 80 de ani de la înfiinţarea Cercului din Viena, moment important în evoluţia gândirii ştiinţifice şi filozofice în secolul a] XX-lea, stăruie încă unele semne de întrebare în legătură cu împrejurările care au condus la constituirea sa, componenţa şi activitatea sa, semnificaţia unora dintre ideile sale dominante. Versiunea curentă indică

anul 1925, ca dată a înfiinţării Cercului (după alţii ar fi 1926; a se vedea, de exemplu, Jacques Bouveresse, „La theorie et l'observation dans la philosophie des sciences du positivisme logique", in *La philosophie au XX-eme siecle,* direction de Francois Châtelet, voi. 4, Marabout, Verviers, 1979, pp. 70-l28), pe germanul Moritz Schtick drept fondator şi lider al său, pe austriacul Otto Neurath drept militantul său cel mai harnic şi pe germanul Rudolf Carnap drept figura sa cea mai reprezentativă şi mai notorie (a se vedea, de exemplu, A.J. Ayer, *Philosophy in the Twentieth Century,* Unwin, London, 1982, pp. 125-l30). într-o altă versiune (Karl Sigmund, „A philosopher's mathematician: Hans Hahn and the Vienna Circle", *The Mathematical Intelligencer* 17, 1995, 4, pp. 16-29), Cercul din Viena a fost înfiinţat de matematicianul austriac Hans Hahn, mentor al lui Kurt Godel şi „adviser" al tezei acestuia, profesor de analiză matematică al tânărului Karl Popper (încurajându-l pe acesta în primii săi paşi spre „Logik der Forschung"), îndrumător al lui Carnap în perioada iniţială a cercetărilor sale de filozofia ştiinţei şi gazdă a celebrei seri care a marcat întoarcerea lui Wittgenstein la filozofie. Hahn a fost un remarcabil matematician, figură celebră a începutului de veac, în analiza matematică. A fost un număr de ani profesor la Universitatea din Cernăuţi, până la sfârşitul Primului Război Mondial. Marii noştri matematicieni care au predat la Universitatea din Cernăuţi au preluat ştafeta de la Hans Hahn, despre care Simion Stoilow a scris cu admiraţie într-un articol din anii '20, rămas în manuscris; textul respectiv a fost reprodus în volumul Cabiria Andreian Solomon Marcus, *Simion Stoilow,* Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1983.

Cercul din Viena ia naştere într-o perioadă în care lumea ştiinţifică şi filozofică se afla sub puternica impresie produsă de două mari evenimente în evoluţia fizicii: teoria relativităţii (restrânse şi generalizate) şi mecanica

cuantică. Tabloul care se înfăţişa lumii, prin pătrunderea în domeniul infinitului mic, era cu totul diferit de cel macroscopic, al percepţiei noastre curente. Schimbări mari se profilau şi în alte domenii, cum ar fi logica, psihologia şi lingvistica. Geometriile neeuclidiene dezvoltate începând cu prima jumătate a secolului al XIX-lea, teoria cardinalelor şi ordinalelor transfinite, iniţiată în ultima parte a secolului al XIX-lea, şi alte evoluţii au condus la necesitatea de a depăşi cadrul logicii clasice. Avem în vedere criza principiului necontradicţiei şi terapia corespunzătoare, propusă de filozoful britanic Bertrand Russell, teoria sistemelor formale dezvoltată de David Hilbert, intuiţionismul lui Brouwer şi şcoala poloneză de logică din anii '20 şi '30 ai secolului trecut. Toate aceste direcţii au avut un puternic impact asupra Cercului din Viena, primele două aflându-se chiar la rădăcinile sale. în ceea ce priveşte psihologia şi lingvistica, ele au stat, începând cu finele secolului al XIX-lea, sub semnul mişcării structuraliste, care avea să ia ulterior o tot mai mare amploare (am analizat acest proces în „Structuralism reconsidered", Internaţional Conference „Structuralism in Eastern Europe", Dresden, aprilie 1995); un simptom al acestei evoluţii îl constituie Cercul lingvistic din Praga, înfiinţat în 1926, printre ale cărui surse se află şi „formalismul rus", dezvoltat începând cu 1915, în legătură cu studiul literaturii.

Paradigma „formei" se impune începând cu al doilea deceniu al secolului al XX-lea,

concomitent în mai multe domenii (în afară de şcoala formală rusă şi de sistemele formale ale lui Hilbert, deja menţionate, avem în vedere aici şi lucrarea, devenită celebră, a lui D'Arcy Thompson, *On Growth and Form).* în mod surprinzător, problema atât de firească a unei analize comparative a celor două Cercuri, din Viena şi din Praga, şi aparenta absenţă a unei colaborări a lor nu au intrat încă în atenţia sistematică a cercetătorilor şi asupra acestui fapt vom reveni către sfârşitul acestui capitol.

NOUL STATUT AL ŞTIINŢEI

Principala preocupare care a condus la înfiinţarea Cercului din Viena a fost aceea a clarificării statutului ştiinţei, ca urmare a noilor rezultate din fizică, logică şi matematică în primul rând. Ştiinţa galileo-newtoniană instituise un anumit itinerar care părea imuabil, datorită succeselor dobândite în special în domeniul mecanicii, astronomiei şi fizicii: observaţie, ipoteză, experiment, inducţie, generalizare, lege, teorie. Delimitarea ştiinţei de nonştiinţă părea clară ca lumina zilei. Distincţia dintre subiect şi obiect, determinismul universal, capacitatea de a prevedea desfăşurarea ulterioară a fenomenelor, posibilitatea explicării teoretice a faptelor empirice şi a testării teoriilor prin observaţie şi experiment, valabilitatea universală a principiilor logicii aristotelice păreau, toate, de neclintit. Şi iată că, aproape concomitent, multe dintre aceste componente ale ştiinţei începeau să se clatine, să devină tot mai controversate, fapt care-i stimulează pe tot mai mulţi oameni de ştiinţă să-şi îndrepte atenţia asupra problemelor relative la fundamentele ştiinţei, la logica şi limbajul ei.

Să-i urmărim, în acest sens, pe câţiva dintre cei care urmau să devină „stâlpii" Cercului din Viena. Moritz Schlick a făcut mai întâi studii de fizică.

Teza sa de doctorat, desăvârşită la Universitatea din Berlin, în 1906, **sub** conducerea lui Max Planck, se referea la reflecţia luminii într-un madiU

ui

neomogen. în 1915, scrie lucrarea cu titlul *The philosophical significance of the Principie of Relativity,* iar în 1917 publică *Space and Time in Contemporan/ Physics,* foarte apreciată de Einstein. Profesează filozofia ştiinţei la Rostock şi Kiel, pentru a trece apoi la Universitatea din Viena, la catedra înfiinţată în 1895, pentru a-l atrage pe Ernst Mach, succesorul acestuia din urmă fiind, în 1901, Ludwig-Boltzmann, al cărui titlu era (semnificativ pentru tendinţele vremii) Profesor de Fizică Teoretică şi Filozofie Naturală, între Mach şi Boltzmann, situaţi pe poziţii filozofice diferite, Schlick optează pentru concepţia lui Mach şi imprimă Cercului din Viena ideea că enunţurile de bază relative la activitatea de observaţie se referă la datele simţurilor.

Ulterior, îşi precizează atitudinea: orice enunţ ştiinţific, orice teorie ştiinţifică trebuie să poată fi verificată prin unele consecinţe conforme cu unele fapte de observaţie, fapte care, la rândul lor, au drept constituenţi unele obiecte fizice. Schlick îl anticipează pe Wittgenstein, prin modul în care respinge adevărurile sintetice *a priori* ale lui Kant; orice propoziţie *a priori* adevărată, de tipul celor din logică sau din matematica pură, este analitică.

Otto Neurath a studiat, la universităţile din Viena şi Berlin, matematica, apoi, în mod succesiv, lingvistica, dreptul, economia şi sociologia, susţinând, în 1906, la Universitatea din Berlin, un doctorat în economie. Domeniul economiei aplicate avea să rămână preocuparea sa de bază. Ostil faţă de metafizică, Neurath militează pentru unitatea ştiinţei, în sensul absenţei unor diferenţe esenţiale între ştiinţele naturii şi ştiinţele sociale; şi unele, şi altele conduc la enunţuri testabile de o manieră inter-subiectivă. în acest fel, intră în conflict cu Schlick, pentru care testarea se face în raport cu datele simţurilor.

Dacă Schlick venea dinspre fizică, iar Neurath cu precădere dinspre economie, Carnap urmase cursul de logică de la Jena, al lui Gottlob Frege, dar interesul său principal se îndrepta spre fizică, pregătind o teză asupra comportamentului electronilor. întrerupt, în această activitate, de Primul Război Mondial, obţine doctoratul abia în 1921, dar referitor la o altă temă, mai teoretică, relativă la spaţiu. Ca şi Schlick, Carnap evoluează de la cercetări de fizică la cercetări de filozofia ştiinţei, sub puternica impresie produsă de teoria relativităţii a lui Einstein. Spre deosebire însă de Schlick, Carnap era interesat nu numai de fizică şi de filozofia ei, ci şi de logica şi limbajul ştiinţei, de logica matematică şi de limbajul natural, studiind cu mare atenţie *Principia Maîhematica* a lui Whitehead şi Russell. Invitat la Universitatea din Viena în 1926, Carnap participă la întâlnirile cercului până în 1931, când trece la Universitatea Germană din Praga. Este perioada în care publică *Der logische Aufbau der Welt,* unde, pe baza sugestiilor lui Russell şi a tehnicilor din *Principia Mathematica,* Carnap caută să obţină reducerea întregii ontologii a „lucrurilor" la o ontologie a teoriei mulţimilor de date senzoriale. Ulterior însă, Carnap avea să abandoneze această abordare, interesându-se exclusiv de construirea şi studiul sistemelor fizicaliste.

Programul neo-pozitivismului logic se dovedea a fi irealizabil. Oroarea de metafizică, întreţinută de Cercul din Viena, s-a destrămat ulterior, iar ideea că orice enunţ empiric poate fi reformulat în termeni de date senzoriale nu prea mai are credit. Să observăm aici că unele ecouri ale ideilor lui Carnap ajunseseră şi la noi, prin traduceri în revista de limbă maghiară *Korunk,* de la Cluj.

MANIFESTUL CERCULUI DIN VIENA

în 1929, Cercul publică un manifest cu titlul „Concepţia ştiinţifică despre lume: Cercul din Viena". Dedicat lui Schlick (plecat în acel moment în California), în semn de gratitudine (pentru a fi rămas la Viena, rezistând astfel unei oferte primite de la Bonn), şi prefaţat de Neurath, Carnap şi Hans Hahn, manifestul fusese elaborat în primul rând de Neurath, dar rămâne tributar ideilor lui Carnap din *Aufbau.* Una dintre teze putea figura şi în programul Cercului de la Praga: numai structura (nu şi conţinutul, esenţa) poate fi comunicată (idee wittgensteiniană; a se vedea aforismul 4024 din *Tractatus).* Metafizica este respinsă ca lipsită de sens. Propoziţiilor adevărate din logică şi din matematică li se atribuie un caracter tautologic. Distincţia analitic-sintetic este considerată validă. Semnificaţia unei propoziţii constă în metoda verificării ei (influenţa pragmatismului lui Clarence Irving Lewis).

într-un apendice al manifestului din 1929, sunt menţionate 14 persoane ca membri ai Cercului din Viena. Pe lângă cei trei -deja menţionaţi, intră aici filozofii Gustav, Bergmann, Herbert Feigl, Victor Kraft, Marcel Natkin, Theodor Radakovic şi Friedrich Waismann, matematicienii Kurt Godel, Hans Hahn, Karl Menger şi Olga Hahn-Neurath (soră a lui Hahn şi cea de a doua soţie a lui Neurath) şi fizicianul Philipp Prank. Acestor membri efectivi, manifestul le adaugă o listă de zece simpatizanţi (printre care Hans Reichenbach şi Kurt Grelling din Berlin, E. Kaila din Finlanda şi F.P. Ramsey din Anglia). Sunt de asemenea menţionaţi trei „reprezentanţi de frunte ai concepţiei ştiinţifice despre lume": Albert Einstein, Bertrand Russell şi Ludwig Wittgenstein.

Nu-l putem ignora pe Popper, care, deşi neadmis în Cercul din Viena, se afla la Viena (ca profesor de liceu) şi menţinea legături strânse cu unii dintre membrii Cercului. Popper se distanţase de concepţiile Cercului din Viena, în primul rând prin respingerea

principiului de verificabilitate şi înlocuirea sa cu criteriul falsificabilităţii, în demarcarea enunţurilor ştiinţifice de cele metafizice, fără însă a le considera pe acestea din urmă ca lipsite de sens, ci, dimpotrivă, recunoscându-le funcţia euristică pe care o pot îndeplini uneori.

Popper consideră că o teorie sau o ipoteză este falsificabilă dacă este logic incompatibilă cu o anumită mulţime de propoziţii de bază. Ea este falsificată dacă, împreună cu una sau mai multe propoziţii de bază acceptate, implică negaţia unei propoziţii de bază acceptate. O propoziţie este de bază dacă asociază unei anumite regiuni a spaţiului-timp o anumită proprietate fizică observabilă şi care este decretată acceptată. Popper este de acord cu Carnap şi Neurath că o propoziţie poate fi justificată numai cu ajutorul altei propoziţii, fapt care duce la o regresie infinită. Este necesară o decizie în favoarea acceptării unui anumit termen al lanţului.

Există şi categoria - puţin numeroasă - a vizitatorilor Cercului din Viena, dintre care îi menţionăm pe Alfred Tarski, Willard van Orman Quine, John von Neumann şi pe Alfred Ayer. La unii dintre aceştia ne vom referi mai jos.

MI,

PARADIGME UNIVERSALE

GODEL şi CERCUL DIN VIENA

Contribuţia matematicienilor, de obicei eludată, merită o atenţie specială, deoarece, din perspectiva actuală, cel mai prestigios membru al Cercului din Viena ne apare acum Kurt Godel, a cărui teoremă de incompletitudine a fost comunicată pentru prima oară în cadrul acestui Cerc, cu doi ani înaintea publicării ei, în 1931. Vom reveni asupra acestui fapt. Vom observa însă de pe acum că rezultatul lui Godel a curmat elanul grandioaselor proiecte de formalizare completă a matematicii şi a deschis o eră nouă în logica matematică, motiv pentru care Godel este uneori considerat cel mai important autor, după Aristot, în domeniul logicii. Pentru Cercul din Viena era prea devreme ca să poată descifra semnificaţia revoluţionară a rezultatului lui Godel, astfel că a trebuit să mai treacă vreo două decenii pentru ca aceasta să înceapă să se întâmple. Nu este singura împrejurare de acest fel asociată cu Cercul din Viena. în 1927, apar două rezultate care aveau să modifice radical reprezentările noastre despre universul fizic:

principiul complementarităţii al lui Bohr, privind natura dublă, de particulă şi de undă, a oricărui obiect cuantic, şi principiul de incertitudine al lui Heisenberg, care afirmă imposibilitatea de a măsura, cu o acurateţe oricât de mare dorim, atât poziţia unei particule elementare, cât şi viteza ei la un acelaşi moment. Şi aceste rezultate au avut nevoie de o lungă perioadă de timp pentru a li se putea degaja întreaga semnificaţie ştiinţifică şi filozofică.

Cercul din Viena se afla prea aproape temporal de ele pentru a le putea înţelege în toată noutatea lor; în mod inevitabil, le-a ratat.

Drept consecinţă a ratărilor de mai sus, Cercul din Viena a persistat, cel puţin de o manieră indirectă, în presupoziţia unei distincţii casante între subiect şi obiect, distincţie care ulterior avea să fie pusă tot mai mult sub semnul întrebării. Mai receptiv s-a dovedit faţă de accentul tot mai mare pe funcţia explicativă a ştiinţei, în dauna funcţiei ei predictive.

Să revenim la Hahn. El l-a avut profesor pe Boltzmann, prin care şi-a însuşit

gândirea termodinamicii, şi a fost coautor cu Ernst Zermelo, asistent al lui Hilbert, la capitolul de calculul variaţiilor în *Enzyklopaedie der Mathematischen Wissenschaften* a lui Felix Klein. Prin Hahn, Cercul din Viena se impregnează de spiritul prestigiosului Seminar al lui Hilbert de la Gottingen, cel mai important centru de cercetare matematică în acea vreme.

Prin Felix Klein, Hahn primea mesajul celebrului Program de la Erlangen, privind reprezentarea diferitelor discipline prin invarianţii faţă de un anume grup de transformări. O trăsătură comună a acestor maeştri sau colegi ai lui Hahn - Boltzmann, Mach, Hilbert, Zermelo - este faptul că s-au apropiat de .

filozofia ştiinţei numai după ce au parcurs un anumit itinerar de cercetare ştiinţifică. Aşa cum am văzut, regăsim aceeaşi trăsătură pe cealaltă filieră a Cercului din Viena, Schlick, Neurath, Carnap. La toţi aceştia, filozofia ştiinţei a fost prefaţată de o activitate de cercetare ştiinţifică. Faptul rămâne valabil şi pentru Popper, Wittgenstein, Philipp Frank şi alţii. Nu e numai o consecutivitate, ci şi o simultaneitate, deoarece apetenţa pentru cercetarea ştiinţifică nu se poate separa, la o anumită categorie de oameni, de nevoia de filozofare; cine ar putea spune unde se termină cea dintâi şi începe cea de a doua?

96

Cercul din Viena

Grupul berlinez, asociat fie şi indirect cu Cercul din Viena, l-a inclus şi pe Richard von Mises, prieten al lui Hahn. Distins specialist în aerodinamică, apoi în probabilităţi, von Mises este şi autorul unui manual despre pozitivism; von Mises a influenţat considerabil domeniul fundamentelor teoriei probabilităţilor, iar în anii '70 ideile sale au cunoscut o a doua tinereţe în legătură cu noile abordări ale fenomenelor aleatoare asociate cu cele de complexitatea calculului. Hahn a manifestat interes şi pentru filozofia ştiinţei. A editat *Paradoxele infinitului* a lui Bernard Bolzano. Iată o mărturie a lui Karl Popper: „în conformitate cu ceea ce am aflat mai târziu de la mai mulţi membri, Hahn a fost fondatorul spiritual al Cercului din Viena, iar cumnatul său, Neurath, organizatorul său [...]. Schlick era, cred, un fel de preşedinte onorific. El deveni foarte activ". La recomandarea lui Hahn, fusese numit la Catedra de geometrie a Universităţii din Viena Kurt Reidemeister, ulterior considerat un clasic al geometriei şi teoriei nodurilor. Reidemeister a fost repede captivat de şedinţele Cercului din Viena, în care l-a explicat pe Wittgenstein, şi datorită lui Cercul din Viena a trecut la dezbaterea sistematică a textului din *Tractatus,* reacţiile fiind dintre cele mai diferite. Dacă Neurath l-a calificat drept metafizică (cea mai gravă apreciere negativă, în jargonul Cercului din Viena), Hahn a fost complet câştigat de profunzimea ideilor lui Wittgenstein despre logică şi matematică, iar Schlick a luat imediat trenul, pentru a-l contacta pe noul maestru, devenit ulterior un invitat privilegiat al Cercului. La una dintre şedinţe, la care conferenţia Brouwer, Hahn l-a primit cu entuziasm pe renăscutul Wittgenstein, care se întorcea la filozofie şi în curând avea să revină la Cambridge, lăsând însemnările sale unor prieteni apropriaţi, pentru publicarea lor postumă.

Un merit al lui Hahn, care retrospectiv se dovedeşte a fi unul istoric al Cercului din Viena, se referă la Congresul Internaţional al matematicienilor, din 1928, de la Bologna. La acest congres, Hilbert a formulat patru probleme a căror rezolvare urma să facă

posibilă o fundamentare a matematicii comparabilă cu aceea efectuată de Euclid pentru geometrie. Hilbert preconiza un program de demonstrare prin mijloace finite a consistenţei şi completitudinii unui sistem formal axiomatic-deductiv, cu referire directă la logică, teoria numerelor şi analiză. Hahn, participant la Congresul de la Bologna, a comunicat aceste probleme Cercului din Viena, încurajându-l pe tânărul Godel (afirmat cu strălucire în seminarul de studiere a operei *Principia Mathematica)* să le abordeze. Godel a rezolvat toate cele patru probleme, dar răspunsul său, prezentat pentru prima oară în cadrul Cercului din Viena, nu confirma aşteptările lui Hilbert, ci se situa exact în sensul opus, care invalida întregul program al maestrului. Răspunsul la una dintre probleme, concretizat în chiar teza de doctorat a lui Godel, din 1929, afirma completitudinea calculului cu predicate de primul ordin, calcul care include şi operaţiile cu cuantificatori şi, în acest fel, face faţă în întregime nevoilor informaticii. Celelalte trei probleme ale lui Hilbert cer o demonstraţie de consistenţă pentru teoria numerelor şi analiză; demonstrarea consistenţei teoriei mulţimilor; demonstrarea completitudinii teoriei numerelor şi analizei, inclusiv sistemele formale care au acelaşi grad de complexitate ca şi aritmetica elementară.

Primul rezultat de in completitudine stabilit de Godel afirmă imposibilitatea demonstrării consistenţei teoriei numerelor, analizei şi teoriei mulţimilor. Cel de-al doilea rezultat de incompletitudine afirmă imposibilitatea demonstrării completitudinii teoriei numerelor şi analizei. Demonstrarea acestor rezultate

se *bazează,* pe o ingenioasă reprezentare a aritmeticii în ea însăşi, reprezentare numită numeraţia Godel. Pe această bază, Godel construieşte o formulă de tipul „acest enunţ este adevărat, dar nedemonstrabil", în analogie cu paradoxul mincinosului (acest enunţ este fals). Caracterul autoreferenţial, de buclă, al acestor enunţuri a devenit un termen de referinţă pentru multe situaţii din informatică şi din logică (a se vedea, în acest sens, Hao Wang, *Reflections on Kurt Godel,* M.I.T. Press, Cambridge, 1987).

OPOZIŢIE FAŢĂ DE KANT ŞI VENERAŢIE FAŢĂ DE HILBERT

La scurt timp după ce Godel obţinuse rezultatele menţionate, avea loc Congresul matematicienilor germani, la Konigsberg, locul de naştere al lui Kant şi al lui Hilbert. Dacă opoziţia faţă de Kant era comună tuturor membrilor Cercului din Viena, tot atât de comună le eră veneraţia faţă de Hilbert.

Membrii Cercului din Viena se pregăteau să se îndrepte spre Konigsberg, iar momentul este consemnat de Carnap, în jurnalul său: „August, 26, 1930, între orele 6 şi 8,30, la Cafeneaua Reichsrat, cu Feigl, Godel şi Waismann.

Plan de călătorie cu vaporul la Konigsberg. Descoperirea lui Godel:

incompletitudinea sistemului din *Principia Mathematica".* Conferinţa de filozofia matematicii, de la Konigsberg, se anunţa ca o dispută între logicismul lui Russell, intuiţionismul lui Brouwer şi formalismul lui Hilbert. însă nici unul dintre aceştia nu a participat personal la dezbatere, ci printr-un reprezentant pe măsură: Carnap pentru logicism, Heyting pentru intuiţionism şi John von Neumann pentru formalism. Expunerile lor au fost publicate într-un număr special al revistei *Erkenntnis,* asociată cu Cercul din Viena; imediat după textele respective urmau textele dezbaterilor, conduse de Hahn,

care favoriza punctul de vedere logicist al lui Russell (şi Wittgenstein). Intervenţia lui Carnap era un compromis între formalism şi logicism, sub presupoziţia existenţei unei demonstraţii de consistenţă a aritmeticii. Hahn şi von Neumann, într-o intervenţie scurtă, s-au referit la rolul axiomei de reductibilitate. Heyting pleda pentru compatibilitatea intuiţionismului cu formalismul (ca şi Carnap, în ipoteza existenţei unei demonstraţii de consistenţă). în momentul următor, intervine Godel, care arată că există enunţuri adevărate, dar nedemonstrabile, faptul acesta făcând posibilă adăugarea negaţiei unui atare enunţ ca o nouă axiomă, obţinându-se astfel un sistem la fel de consistent ca şi cel precedent, dar care conţine un enunţ fals. Atât a fost de ajuns pentru ca prestigioasa asistenţă să rămână dacă nu stupefiată (era încă prea devreme), cel puţin încurcată. Numărul respectiv din *Erkenntnis* se încheie cu un scurt post-scriptum, scris de Godel, la cererea editorilor, în care este prezentat rezultatul de incompletitudine.

în perspectiva anilor scurşi de atunci, acest episod pare să fie evenimentul cel mai important care a marcat activitatea Cercului din Viena. După dezbatere, John von Neumann l-a luat deoparte pe Godel, cerându-i explicaţii mai detaliate. Iniţiatorul calculatoarelor moderne şi al teoriei jocurilor de strategie a sesizat printre primii consecinţa descoperirii lui Godel: dacă un sistem consistent de axiome este suficient de bogat pentru a face posibilă aritmetica, atunci consistenţa sa nu poate fi demonstrată din interiorul sistemului. Dar von Neumann a fost unul dintre puţinii care au sesizat

imediat amploarea consecinţelor rezultatului lui Godel. Nici Hahn, nici Wittgenstein nu au sesizat-o. Ei aveau impresia, ca şi mulţi alţi autori importanţi, că teoremele lui Godel privesc aspecte la care nu e cazul să se refere atunci când este vorba de filozofie; drept urmare, nici Hahn, nici Wittgestein nu se referă vreodată, în scrierile lor, la Godel. Acelaşi fenomen de neînregistrare a mesajului godelian s-a manifestat în anii '40 şi la noi în ţară; în dialogul polemic dintre Dan Barbilian şi Simion Stoilow, privind exact problemele de tipul acelora la care se referă Godel, nici unul dintre cei doi mari matematicieni români nu ţine seama de teoremele obţinute de Godel (în cartea amintită mai sus, despre Stoilow, o întreagă secţiune este dedicată acestei dispute).

CERCUL DIN VIENA ŞI CERCUL DIN PRAGA, VICTIME ALE NAZISMULUI

Un alt eveniment care ne apare acum de o importanţă capitală se referă la congresul organizat de Cercul din Viena la Paris, în 1935, unde logicianul polonez Alfred Tarski a vorbit despre conceptul de adevăr în limbajele formalizate. Aşa cum am mai observat, Cercul din Viena a fost puternic asociat cu şcoala poloneză de logică (Lukasiewicz, Lesniewski, Chwistek, Kotarbinski, Ajdukiewicz), Tarski devenind unul dintre principalii ei exponenţi. Tarski arată la acest congres că orice încercare de a propune un criteriu al adevărului aplicabil limbilor naturale se izbeşte de dificultăţi de tipul paradoxului mincinosului. Pentru a evita această dificultate, Tarski introduce distincţia dintre limbajul obiect şi metalimbaj, predicatele „adevărat" şi „fals" aparţinând exclusiv metalimbajului. Un „limbaj formalizat" este pentru Tarski un limbaj caracterizat exclusiv prin regulile sale de formare şi de transformare (după modelul folosit de Carnap în *Sintaxa logică a limbii).* Tarski defineşte adevărul pentru limbajul formalizat al calculului

claselor.

Impactul lucrării lui Tarski a fost atât de puternic, încât a determinat o cotitură în preocupările lui Carnap, până atunci refractar faţă de problemele de semantică.

Atât Cercul din Viena, cât şi Cercul din Praga şi-au început activitatea la mijlocul deceniului al treilea, iar destrămarea lor s-a produs şi ea concomitent, în deceniul al patrulea, sub acţiunea nefastă a extinderii nazismului în Europa. Despre victimele acestei acţiuni şi despre diferite aspecte politice din activitatea celor două Cercuri ar fi multe de spus, dar nu vom face aceasta aici. Aparenta lipsă de dialog şi de colaborare între Viena şi Praga este surprinzătoare, deoarece numeroase fapte pledau pentru o situaţie opusă. Ambele Cercuri erau interesate în probleme de limbaj, chiar dacă din unghiuri diferite. Două dintre congresele Cercului din Viena s-au ţinut la Praga, iar Schlick, Frank şi Carnap au predat un timp aici (în jurul anului 1931). în mod special atrage atenţia situaţia lui Carnap, despre care aflăm din cartea lui Jindrich Toman *(The Magic of a Common Language: Jakobson, Mathesius, Trubetzkoy, and the Prague Linguistic Circle,* The M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1994) despre refuzul Cercului din Praga de a-l primi pe Carnap, care-şi eprimase dorinţa de a face o expunere la Cercul din Praga.

Ca şi structuralismul praghez, Carnap era ghidat de curentul psihologiei

gestaltiste, în ideea că experienţa se manifestă holistic. Deşi preocupat în primul rând de limbajul şi logica ştiinţei, Carnap dezvoltă o abordare care nu-i putea lăsa indiferenţi pe lingvişti, aşa cum de altfel s-a şi constatat ulterior, când ideile lui Carnap au căpătat o utilizare constantă în studiul sintaxei şi semanticii limbilor naturale. La noi în ţară, sunt semnificative în acest sens cercetările lui Emanuel Vasiliu (a se vedea cartea sa *Elemente de teorie semantică a limbilor naturale,* Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1970). Iată deci motive puternice pentru o colaborare strânsă între Carnap şi Cercul din Praga, colaborare care nu a existat. S-au propus diferite explicaţii ale acestei situaţii; de la pretinsa animozitate existentă la Praga între cehi şi germani până la incompatibilitatea dintre amprenta umanistă a Cercului din Praga şi cea ştiinţifică, riguroasă, de nuanţă fizico-matematică, a Cercului din Viena.

însă, aşa cum am arătat mai sus, aspectele social-umane nu au lipsit din preocupările Cercului din Viena, cum se observă chiar la fondatorii lui:

Neurath, specialist în economie şi cu o anumită cultură lingvistică; Schlick, preocupat de etică şi estetică, autor al unei cărţi despre fericire şi al alteia despre teoria generală a cunoaşterii; Carnap, cu toate circumstanţele favorizante pe care le-am evocat. Curiozitatea universală a lui Neurath era potenţial pe aceeaşi lungime de undă cu universalitatea spiritului lui Roman Jakobson, una dintre figurile emblematice ale Cercului din Praga. Să ne mai amintim de faptul deja menţionat, al interesului pentru structură, formulat chiar într-una din tezele manifestului din 1929 al Cercului din Viena şi, pe de altă parte, definitoriu pentru structuralismul praghez, componentă esenţială a Cercului din Praga.

IDEEA UNITĂŢII ŞTIINŢIFICE

Dar poate că factorul cel mai important, de natură să apropie cele două Cercuri, era ideea unităţii ştiinţei, tot mai stăruitoare la vienezi şi care ar fi trebuit să-l

entuziasmeze şi pe Jakobson. Enunţată mai întâi de Neurath, ideea îl cucereşte şi pe Carnap; ei, împreună cu Frank şi Charles Morris (semiotician la Universitatea din Chicago), aveau să lanseze în 1938, în cursul unei vizite la Chicago, *The International Encyclopaedia of Unified Science,* în cadrul căreia Carnap publică o carte despre fundamentele logice ale unităţii ştiinţei, anticipând astfel tendinţa tot mai transdisciplinară pe care cultura avea s-o capete sub impulsul noilor discipline informaţionale şi al globalizării economice, ecologice şi sociale. Această orientare a Cercului din Viena constituie, din perspectiva actuală, unul dintre marile sale merite.

Astăzi, nevoia unei viziuni holistice este manifestă şi unanim recunoscută, dar în urmă cu 60-70 de ani, spiritul atomist, de proliferare a unor discipline tot mai specializate, era dominant şi nu intrase încă în criză. Să ne amintim că spre mijlocul secolului apăruse lucrarea lui CP. Snow, care accentua actualitatea sciziunii culturii în partea ei umanistă şi partea ei ştiinţificotehnologică, iar ulterior numeroşi autori teoretizau incompatibilitatea celor două culturi.

După 1938, revista *Erkenntnis* devine *The Journal of Unified Science,* din care nu apar decât câteva numere. Un ultim congres al Cercului din Viena, sub sloganul unităţii ştiinţei, are loc la Cambridge, în 1938. Cercul era pe punctul de a se destrăma, membrii şi apropiaţii lui împrăştiindu-se pe

glob, cu precădere în Anglia şi în SUA. Dar zestrea de idei dezvoltate de acest Cerc a rămas un termen de referinţă pentru dezvoltarea ulterioară a filozofiei analitice, în particular, şi a culturii, în general. Limbajul ca paradigmă universală nu poate fi înţeles decât din perspectiva unităţii ştiinţei, atât de mult subliniată de Cercul din Viena, iar acest lucru înseamnă azi a articula curentele de idei venind din logică, lingvistică, disciplinele informaţiei, biologie, psihologie, literatură, artă şi din filozofia asociată cu acestea. Istoria Cercului din Viena trebuie recitită din această perspectivă transdisciplinară, pe care chiar el a stimulat-o.

Ştiinţa s-a separat net de filozofie abia spre începutul secolului al XIX-lea, iar ulterior ele au întreţinut relaţii mai degrabă reci. Prima colaborare de mare succes între ştiinţă şi filozofie este aceea dintre matematicianul Whitehead şi filozoful Russell. De la această colaborare între persoane s-a trecut la o colaborare care a creat o întreagă şcoală: şcoala poloneză de logică. Cercul din Viena reprezintă o nouă colaborare de acest fel, fără precedent ca amploare şi profunzime; dincolo de eticheta neo-pozitivistă care i-a fost lipită, se ascunde o mare varietate de preocupări, idei şi rezultate care trebuie cunoscute şi raportate la evoluţia lor până în zilele noastre.

Cercul din Viena renaşte acum, în a doua ediţie a sa, iniţiată recent.

Dar despre aceasta nu mai putem discuta aici.

LUMEA BRITANICĂ

De la Pitagora şi Fermat la Andrew Wiles

Chiar şi cei mai certaţi cu matematica ştiu să reproducă teorema lui Pitagora: într-

un triunghi dreptunghi, suma pătratelor catetelor este egală cu pătratul ipotenuzei. Notând catetele cu x şi y, iar ipotenuza cu z, se obţine relaţia $x^2 + y^2 = z^2$, care poate fi privită ca o ecuaţie în x, y şi z. Se observă uşor că această ecuaţie admite soluţii în numere întregi. Excluzând soluţia trivială x = y = z = 0, cea mai simplă soluţie este x = 3,y = 4,z=5, ale căror pătrate sunt, respectiv, 9, 16 şi 25. Numere de acest fel se numesc pitagoreice. Euclid a demonstrat că există o infinitate de triplete pitagoreice, fapt care între timp a devenit un simplu exerciţiu şcolar. Ce se întâmplă dacă în ecuaţia pitagoreică de mai sus înlocuim exponentul 2 cu un altul, tot întreg, dar cel puţin egal cu 3? Mai are ecuaţia astfel obţinută soluţii netriviale în numere întregi? P. Fermat (secolul al XVII-lea) a dat un răspuns negativ la această întrebare, fără însă a-l justifica. Cu toate acestea, lumea matematică l-a crezut pe Fermat şi a numit răspunsul său „teorema lui Fermat". Matematicieni dintre cei mai vestiţi s-au străduit să obţină această demonstraţie, dar au eşuat. Apariţia calculatoarelor electronice a stimulat această preocupare, se reuşise să se confirme răspunsul lui Fermat pentru un mare număr de valori ale exponentului, dar demonstraţia generală se lăsa aşteptată. La Editura Humanitas a fost publicată în anul 2000 versiunea românească a cărţii lui Simion Singh, *Fermat's last theorem* (1997), care relatează istoria tentativelor de demonstrare a teoremei lui Fermat, accentul principal căzând pe britanicul Andrew Wiles, cel care, în 1995, reuşeşte în această tentativă.

De fapt, şi Wiles, în prima variantă a demonstraţiei sale, comisese o greşeală, pe care a putut-o însă corecta într-un efort ulterior.

Isprava lui Wiles a atras atenţia lumii ştiinţifice prin cel puţin două aspecte. Mai întâi demonstraţia sa era de o complexitate foarte ridicată, punând în mişcare domenii dintre cele mai avansate ale matematicii contemporane; faptul acesta contrasta cu natura foarte elementară a enunţului problemei lui Fermat, enunţ pe care îl înţelege şi un copil. Apoi, rezultatul lui Wiles era impresionant şi prin dramatismul său, prin emoţia trăită de lumea ştiinţifică până în momentul confirmării depline a corectitudinii sale.

Nu cu mult timp înainte, un japonez anunţase, de asemenea, demonstrarea teoremei lui Fermat, dar, ca şi mulţi predecesori ai săi, se înşelase. Povestea teoremei lui Fermat şi, în particular, drama personală, încheiată în mod fericit, a lui Andrew Wiles, în legătură cu finalizarea proiectului său, au scos în evidenţă latura umană, conflictuală, a cercetării ştiinţifice, fapt care i-a stimulat pe scriitori. John Lynch a făcut un film, *Orizont: Marea teoremă a lui Fermat,* care a fost difuzat la BBC în 1997. Stimulat de aceeaşi întâmplare care-l are ca erou pe Wiles, David Auburn a creat o piesă de teatru, *Proof,* în care acţiunea are în centrul ei un caiet de autor necunoscut, care ar putea să conţină o importantă demonstraţie. Trei dintre cele patru personaje sunt matematicieni, unul dintre ei fiind un „graduate student" în care nu este greu să-l recunoaştem pe Wiles. Jucată mai întâi pe o scenă periferică din New York, piesa s-a dovedit de succes şi a fost mutată pe Broadway în octombrie 2000. Să mai amintim filmul bazat pe biografia lui John Nash, scrisă de Sylvia Nasar, cărţile care mitologizează biografia matematicianului, Paul Erdos decedat în 1996. Au ajuns pe ecran numărul *pi* şi conjectura lui Goldbach („Este orice număr par superior lui 2 suma a două numere prime?"; această întrebare îşi aşteaptă

răspunsul de vreo 400 de ani). După milenii în care matematica însemna certitudine, secolul al XX-lea pune capăt acestei euforii. Matematicianul devine, mai mult ca oricând, un posibil personaj literar, teatral sau cinematografic.

NĂSCUT SI EDUCAT LA CAMBRIDGE

Există probleme care se cer a fi rezolvate deoarece de ele depind alte probleme, de importanţă teoretică şi/sau practică. Problema lui Fermat nu face parte dintre acestea. Nu ştiu să se fi arătat că teorema lui Fermat ar avea consecinţe importante, în interiorul sau în afara matematicii. Ea pur şi simplu îi provoacă pe matematicieni (şi oare numai pe ei?) prin naturaleţea şi simplitatea ei, însăşi existenţa ei sfidează curiozitatea şi mirarea noastră, aşa cum vârful Everest îi sfidează pe alpinişti şi se cere a fi cucerit, prin simplul fapt că el există. în robia acestei patimi pentru problema lui Fermat a căzut în 1968 şi copilul de zece ani Andrew Wiles, care încă de atunci a decis să-i consacre întreaga energie.

Născut şi educat la Cambridge (Anglia), cu un doctorat în matematică tot acolo, după care devine profesor la Princeton, unde se află unul dintn cele mai puternice departamente de matematică din SUA (şi din luinr-). Wlll

PARADIGME UNIVERSALE

face prima prezentare publică a demonstraţiei sale la o conferinţă care are loc la Institutul Sir Isaac Newton din oraşul său natal. Această alegere avea pentru el o semnificaţie simbolică, iar pentru noi ea semnalează o legătură simbolică, peste secole, pe care acum o vom urmări începând cu secolul al XVI-lea. Demonstraţia lui Wiles se remarcă atât prin idei îndrăzneţe, cât şi prin calcule laborioase. Fiecare dintre aceste două aspecte are o bogată tradiţie în ştiinţa britanică, după cum vom vedea imediat.

Andrew Wiles face parte dintr-o întreagă serie de matematicieni britanici de mare forţă (unii dintre ei încununaţi cu medalia Fields, un echivalent, pentru matematică, al Premiului Nobel) care au marcat cea de-a doua jumătate a secolului al XX-lea. Performanţele de acest gen sunt pregătite de un lung şir de generaţii anterioare. Să încercăm să le urmărim, pentru a înţelege modul în care construcţia intelectuală se desăvârşeşte în etape succesive, care străbat secole. Fiind vorba de Marea Britanie, capul de serie este desigur Isaac Newton, care s-a înscris în eternitate prin descoperirea legii gravitaţiei, tot aşa cum, cu aproape un secol mai devreme, se înscria în eternitate, prin opera sa literară, englezul William Shakespeare. Un contemporan al lui Shakespeare, scoţianul John Napier, atrăgea atenţia lumii prin inventarea logaritmilor, o performanţă computaţională care se înscrie în istorie ca o etapă importantă spre calculatoarele de azi. A reduce înmulţirea la adunare şi împărţirea la scădere era o mostră de micşorare a complexităţii care avea să se constituie într-un termen de referinţă pentru secolele următoare, între Napier şi Newton trebuie să-l plasăm pe John Wallis, care explică semnificaţia exponenţilor negativi şi fracţionări, după care Newton dezvoltă utilizarea exponenţilor raţionali şi teoria binomială corespunzătoare.

Prin Napier, Wallis şi Newton, ştiinţa britanică îşi arată forţa în domeniul calculului, prefigurând marile victorii de mai târziu.

REPERUL NEWTON

Dar, desigur, Napier şi Wallis nu se pot compara cu Newton, care marchează

naşterea ştiinţei moderne printr-o primă clarificare decisivă privind ordinea lucrurilor în univers: legea atracţiei universale. O caracteristică a înţelegerii umane este capacitatea de a găsi o explicaţie unică pentru o serie de fenomene aparent diferite. Este ceea ce Newton a reuşit pentru fenomenele de cădere a corpurilor, indiferent de mărimea, natura, poziţia sau alte proprietăţi ale lor; singurii parametri relevanţi sunt masele obiectelor şi distanţele dintre ele. Dar Newton şi-a dat seama că legea pe care a descoperit-o explică modul în care se atrag corpurile în univers, nu şi de ce se atrag.

La această din urmă întrebare, răspunsul său face apel la Divinitate, care se arată interesată să păstreze armonia şi frumuseţea cosmică, descrierea matematică a universului nefiind decât o expresie a acestei frumuseţi. Dar este legea gravitaţiei într-adevăr universală? Este sistemul solar (căruia îi aparţinem) destinat să rămână etern în forma de acum, cu mişcarea Pământului pe o traiectorie aproximativ eliptică, având centrul Soarelui într-unui din focarele acestei elipse? Newton s-a arătat sceptic în legătură cu stabilitatea eternă a sistemului solar. Fără să fi studiat matematic această problemă, a intuit faptul că perturbaţiile produse de influenţa celorlalte corpuri cereşti, fie ele cât de neînsemnate într-o durată rezonabilă de timp, pot să producă,

prin acumulare, la mari distanţe în timp, efecte majore. Pământul se poate prăbuşi în Soare, din care probabil s-a desprins, sau o poate lua razna în univers. Ulterior, lucrurile au luat o altă turnură, în lumina teoriei relativităţii, gravitaţia dovedindu-se a fi un efect al curburii spaţiului-timp. Pe de altă parte, problema influenţei celorlalte planete asupra traiectoriei Pământului în jurul Soarelui este deocamdată prea grea pentru a putea fi abordată cu succes. Să menţionăm totuşi faptul că Spiru Haret, în teza sa de doctorat de la Sorbona (1878), a reuşit să arate că, la o aproximaţie mai bună decât cele efectuate anterior, apar simptome posibile ale instabilităţii sistemului solar, confirmând astfel bănuiala lui Newton. Problema rămâne totuşi deschisă.

Newton îşi elaborează opera după o perioadă dominată de o mentalitate ca aceea a filozofiei lui Francis Bacon, care accentuează observaţia şi experimentul, şi aceea a lui John Locke, care respinge ideile înnăscute, chiar dacă adaugă experimentului şi observaţiei dimensiunea reflexivă. Newton se manifestă cu aceeaşi forţă în idei şi în calcule. Filozofic, el se distanţează şi de contemporanul său, irlandezul George Berkeley, care a exercitat o influenţă importantă asupra matematicienilor britanici ai timpului său, cum se poate vedea şi din interpelarea adresată astronomului devenit celebru prin cometa care-i poartă numele, Edmund Halley (A discourse addressed to an infidel mathematician). Prin Newton, ştiinţa inaugurează itinerarul care avea s-o ducă la glorie timp de peste trei secole: observare, ipoteză, experiment, inducţie, generalizare, legi, teorie, testare. Este ceea ce avea să se numească ştiinţa galileo-newtoniană. Asocierea ei cu determinismul universal, cu distincţia casantă dintre subiect şi obiect şi cu capacitatea predictivă a devenit atât de puternică, încât dădea impresia că nimic nu o mai poate clinti. A venit însă secolul al XX-lea, care a pus-o sub semnul întrebării.

SECOLUL AL XIX-LEA BRITANIC

Tradiţia preocupărilor calculatorii şi algoritmice este continuată în secolul al XIX-

lea de William George Homer, care propune o metodă devenită clasică, de aproximare a rădăcinilor unei ecuaţii de grad superior. în aceeaşi direcţie de preocupări, Charles Babbage inventează o maşină de calcul care funcţionează pe baza unui program, iar irlandezul George Boole dezvoltă un calcul simbolic prin care realizează o unificare parţială a logicii, limbajului, algebrei şi lumii conceptuale, devenind astfel unul dintre pionierii logicii matematice, alături de un alt britanic, Augustus de Morgan (în U.S.A., un program similar era dezvoltat în acelaşi secol XIX de Charles S. Peirce). Prin aceste eforturi conjugate, ştiinţa britanică prefaţează cu succes începuturile informaticii, în anii '40 ai secolului al XX-lea.

Dacă în secolul al XX-lea, Wiles închide o problemă celebră, în secolul al XIX-lea, un alt britanic deschide o problemă care avea şi ea să devină celebră. Este vorba de un student londonez, Francis Guthrie, care în 1852 formulează întrebarea: „Care este numărul minim de culori cu care se poate colora orice hartă posibilă, în aşa fel încât două regiuni vecine să nu aibă niciodată aceeaşi culoare?" Dacă la întrebarea francezului Fermat a răspuns englezul Wiles, la întrebarea englezului Guthrie au răspuns în 1976, un american şi un german: Kenneth Appel şi Wolfgang Haken. Ce ilustrare mai convingătoare a naturii globale, universale, a ştiinţei? Ştiinţa uneşte, muzica

uneşte, artele vizuale îi unesc pe oameni, numai literatura, unindu-i prin tematică, îi separă prin folosirea unor limbi diferite, încercând după aceea să repare această situaţie, prin traducere. încearcă, dar din păcate nu reuşeşte decât parţial.

Secolul al XLX-lea aduce, prin James C. Maxwell, unificarea electricităţii şi magnetismului, prin crearea câmpului electromagnetic. Este continuarea firească a procesului de unificare a diferitelor tipuri de forţe, proces început de Newton şi continuat, în secolul al XX-lea, de Einstein şi de alţi savanţi; dar unificarea totală, într-un singur tip, despre care se presupune că a existat în faza iniţială a universului, se lasă aşteptată. Maxwell este continuatorul altui britanic celebru, Michael Faraday, autorul principiului inducţiei electromagnetice.

O altă ispravă de anvergură a ştiinţei britanice este, în acelaşi secol XIX, opera lui Charles Darwin, *Originea speciilor,* care explică originea şi evoluţia speciilor pe calea selecţiei naturale. Această operă a devenit, prin adoptare, distanţare sau contestare, un termen major de referinţă, nu numai pentru biologie, ci şi pentru alte discipline ale evoluţiei, cum ar fi lingvistica, psihologia sau sociologia.

DE LA LEWIS CARROLL LA BERTRAND RUSSELL

O figură aparte o reprezintă în această perioadă Charles Dodgson, autor al unor fermecătoare cărţi de combinatorică şi logică ludică; el s-a făcut cunoscut mai cu seamă ca scriitor, sub numele de Lewis Carroll, cu celebra sa *Alice in Wonderland,* care prefigurează, în formă literară, interesul pentru paradox, pe care ştiinţa avea să-l activeze abia la începutul secolului al XX-lea, prin opera altui mare britanic, Bertrand Russell. Să nu-i uităm nici pe cei trei britanici care, în secolul al XIX-lea, au contribuit esenţial la dezvoltarea algebrei: Arthur Cayley (unul dintre pionierii aplicării teoriei grafurilor în chimie), James Joseph Sylvester şi William Kingdom Clifford. Să-l adăugăm pe William

Rowan Hamilton, autor al lumii cuaternionilor, dar şi nume important în mecanică. O altă triadă remarcabilă este aceea a celor trei fizicieni Thomson: William (lord Kelvin), cu contribuţii remarcabile în domeniul instrumentelor de măsură, Joseph John, în teoria matematică a electricităţii, şi fiul acestuia din urmă, George Paget, descoperitor al difracţiei electronilor rapizi în cristale (ultimii doi, laureaţi ai Premiului Nobel).

în ceea ce priveşte mentalitatea generală în lumea britanică a secolului al XIX-lea, este interesantă reacţia ei la apariţia geometriilor neeuclidiene.

Ea a luat forma unui şoc. Geometria euclidiană era considerată singura conformă cu realitatea obiectivă. Mai mult, chiar religia era afectată de această credinţă; era obiceiul să se considere că existenţa lui Dumnezeu este tot atât de sigură ca şi faptul că suma unghiurilor unui triunghi este egală cu 180 de grade (Philip J. Davis & Reuben Hersh, *Descartes' dream,* Houghton Miffin Comp., Boston, 1987, p. 207). Numai că în lumile neeuclidiene suma unghiurilor unui triunghi nu mai este egală cu 180 de grade.

Cu totul alta este lumea în care a fost educat Andrew Wiles, pentru care geometria hiperbolică este la fel de legitimă ca şi cea euclidiană.

Ştiinţa britanică a începutului de secol XX este marcată de opera *Principia Mathematica* a lui B. Russell şi a lui A.N. Whitehead. Plasată între doi

germani, G. Frege, care o precedă, şi D. Hilbert, care o urmează, această operă părea să fundamenteze construcţia axiomatic-deductivă a matematicii, preconizată de Frege şi confirmată de Hilbert.

SECOLUL XX: DE LA DECEPŢIE LA RESEMNARE

Bertrand Russell a crezut, ca şi Frege, în natura logică a construcţiei matematice, dar, spre deosebire de acesta din urmă, a descoperit şi şubrezenia ei; mulţimile Russell, care se conţin pe ele însele ca element (mulţimea ideilor este şi ea o idee), sfidează principiul aristotelic al necontradicţiei.

Hilbert a crezut că repară lucrurile prin formalizare, dar a venit marea dezamăgire, prin rezultatele austriacului Kurt Godel şi ale englezului Alan Turing, din deceniul al patrulea al secolului al XX-lea. Orice sistem formal suficient de complex conţine enunţuri nedecidabile în cadrul sistemului (nici adevărul lor, nici falsitatea lor nu se pot stabili în interiorul sistemului respectiv). Să mai adăugăm faptul că, în a doua jumătate a secolului al XX-lea, prin apariţia demonstraţiilor care nu pot evita folosirea unor programe de calculator (aceasta a fost situaţia în cazul problemei culorilor, a londonezului Francis Guthrie, la care ne-am referit mai înainte), ne-am aflat, pentru prima oară în istorie, în faţa unei situaţii cu totul noi: demonstraţia matematică, reprezentată de mii de ani ca o activitate exclusiv logică, trebuie să renunţe la puritatea ei logică şi să accepte compromisul impregnării cu elemente empirico-experimentale (relative la parametrii calculatorului folosit). Dar Alan Turing este un nume important în primul rând pentru faptul că „maşina pe hârtie" pe care el a conceput-o (şi care-i poartă numele) realizează vechiul vis leibnizian al unei maşini care face calcule simbolice.

Babbage şi Boole au tânjit şi ei după o atare realizare. Pentru prima oară, calculul nu mai este obligatoriu o activitate cu numere, ci cu simboluri abstracte, deci de natură

nespecificată. Maşina Turing este prefaţa teoretică a calculatorului electronic din anii '40 ai secolului al XX-lea.

Marii britanici ai secolului XX surprind prin ascuţimea spiritului ludic şi ironic, parcă preluând moştenirea lui Lewis Carroll din secolul al XIX-lea.

Observaţi similaritatea tipului de umor la Bernard Shaw şi Bertrand Russell, în ciuda diferenţei dintre domeniile lor de creaţie. Dar nu se înscrie în aceeaşi paradigmă şi matematicianul G.H. Hardy cu a sa *A Mathematician's apology* (în româneşte sub titlul *Crezul meu, matematica),* în care pledează pentru natura predominant estetică a matematicii? în replică, ar trebui să-l menţionăm pe alt britanic, CP. Snow, care spre mijlocul secolului al XX-lea a lansat lumii un eseu-manifest „Cele două culturi", referindu-se la imposibilitatea unei concilieri între cultura ştiinţifică şi cea umanistică. Totuşi, ideile topologice ale britanicului S. Smale, în a doua jumătate a secolului al XX-lea, au fost preluate şi folosite în domeniul socio-uman (a se vedea aplicaţiile teoriei catastrofelor), acesta fiind numai un exemplu din multe posibile. Filozofia lui Kart R. Popper uimeşte şi prin punţile pe care le aruncă între domenii eterogene. Performanţa lui Wiles este pe măsura mediului intelectual şi a tradiţiilor care l-au hrănit.

AMERICA

Dacă până spre anii '40 ai secolului al XX-lea Europa a concentrat cele mai multe valori ale ştiinţei, anii care au urmat au marcat o puternică ascendenţă a ştiinţei americane. S-a ajuns astfel la un relativ echilibru cultural al celor două continente, iar, în unele privinţe, la un avans al continentului de peste Ocean, avans observat, în primul rând, în domeniul ştiinţelor şi tehnologiilor informaţionale. Marea metamorfoză la care ne referim se suprapune cu şi se explică într-o anumită măsură prin trecerea de la primatul paradigmei energiei la primatul paradigmei informaţiei sau cel puţin la echilibrul lor. Aici intră şi procesul pe care unii îl numesc trecerea de la modernitate la postmodernitate.

în cele ce urmează, vom urmări, deceniu cu deceniu, „filmul" evoluţiei ştiinţei în secolul al XX-lea, inclusiv sfârşitul secolului al XIX-lea, cu scopul de a desluşi cum şi când s-au produs emergenţa paradigmei informaţionale şi explozia ştiinţei americane. Vom constata că această evoluţie se asociază cu istoria zbuciumată a acestui secol şi se şi explică, în bună măsură, prin această istorie.

Cea de-a doua jumătate a secolului al XIX-lea a dus, prin dezvoltarea termodinamicii, la o creştere a rolului paradigmei energiei, în legătură cu problema ridicată de revoluţia industrială: stabilirea condiţiilor de transformare în energie mecanică a unor energii de altă natură. Această importanţă crescândă a energiei a fost consolidată de teoria relativităţii. Relaţia einsteiniană care echivalează energia cu masa confirmă capacitatea explicativă superioară a paradigmei energiei în raport cu aceea a materiei. Noţiunea de entropie termodinamică, introdusă de Clausius, principiul al doilea al termodinamicii, fundamentat de Boltzmann, contribuţiile lui Helmholtz au rămas toate în zestrea de aur a secolului care se încheia în urmă cu o sută de ani. în interiorul lor, a apărut conceptul de informaţie, definit negativ ca o măsură a dezordinii. Modul cantitativ de a privi informaţia este deci inaugurat în termodinamică. Concomitent, în biologia eredităţii, se cristalizează o altă viziune, calitativă, a informaţiei, de sorginte darwiniană şi

postdarwiniană; această viziune este conformă etimologiei cuvântului „informaţie", care vine din latinescul *in-formare,* „a pune în formă", „a da o formă". Vom urmări evoluţia acestor două ipostaze ale informaţiei şi, în acelaşi timp,

cristalizarea ideii de efectivitate, de descriere constructivă, care va duce treptat la conceptul de algoritm, fundamental în informatică.

Termodinamica şi biologia darwiniană s-au dezvoltat în Europa. Să urmărim ce se întâmplă mai departe. în primul deceniu al secolului al XX-lea au avut loc dezbateri aprinse legate de gradul de efectivitate a entităţilor şi a procedeelor de argumentare cu care lucrează ştiinţa. Divorţul dintre existenţă şi construcţie se agravase prin trecerea la studiul mulţimilor infinite.

Procedeul diagonalei (Georg Cantor) şi axioma alegerii (Ernst Zermelo) au fost primite cu răceală. Russell exclama: „Dacă am o infinitate de perechi de pantofi, pot da un criteriu de alegere a câte unui pantof din fiecare pereche, de exemplu, prin alegerea pantofului stâng, dar dacă am o infinitate de perechi de ciorapi, cum mă mai descurc? Axioma alegerii este singura salvare". Olandezul L. Brouwer lansează, în replică, intuiţionismul, o doctrină care caută să elimine unele surse ale neefectivităţii, cum ar fi folosirea, in studiul mulţimilor infinite, a raţionamentului prin reducere la absurd.

Desluşim aici preliminariile acelor preocupări care aveau să se intensifice ia deceniile următoare, pentru a se cristaliza, în forma cea mai generală, in gândirea algoritmică a erei computaţionale.

Următorul deceniu, al doilea, este, prin excelenţă, unul al emergenţei formei, ipostaza calitativă a informaţiei, aşa cum se cristaliza ea în biologia sfârşitul de secol XIX. D'Arcy Thompson (Anglia), în *Creştere şi formă,* propune o sinteză semnificativă a dinamicii formelor biologice. Ferdinand de Saussure dezvoltă dualitatea formă-substanţă, esenţială în lingvistică. David Hilbert dezvoltă teoria sistemelor formale, pentru a da un statut riguros demonstraţiei matematice. „Formalismul rus" marchează o nouă etapă în teoria literară, care vine în întâmpinarea curentelor moderne în artă, de la sfârşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului al XX-lea. Durkheirn publică *Formele elementare ale vieţii religioase.* Wolfgang Kohler, unul dintre fondatorii psihologiei Gestaltiste (Gestalt = formă), publică *Formele fizice.*

Max Scheler publică: *Despre formalism în etică.* Forma rămâne în continuare în centrul atenţiei în deceniile următoare. în anii '20 se remarcă Ernst Cassirer *(Filozofia formelor simbolice),* Matila Ghyka *(Estetica proporţiilor in natură şi în artă)* şi Vladimir Propp *(Morfologia basmului].* în acelaşi deceniu al treilea se precizează statutul mecanicii clasice, prin Niels Bohr (principiul complementarităţii) şi Werner Heisenberg (principiul incertitudinii). Aici se află sursa unei noi logici, logica cuantică; ea va face, peste ani, joncţiunea cu teoria computabilităţii, pentru a conduce, în ultimele decenii ale secolului, la computabilitatea cuantică. Tot în acest deceniu se întemeiază Cercul din Viena, care fundamentează statutul ştiinţei şi relaţia sa cu filozofia, şi cercul din Praga, care consolidează doctrina structuralismului lingvistic. Aceste două mişcări intelectuale de mare însemnătate aveau să fie strangulate, în anii '30, de venirea la putere a nazismului.

Sfârşitul deceniului al treilea, anii '30 şi începutul anilor '40 marchează, prin

austriacul Kurt Godel, englezul Alan M. Turing, americanii S.C. Kleeneşi Alonzo Church şi rusul A.A. Markov, elaborarea fundamentelor teoretice ale gândirii algoritmice şi computaţionale, prin precizarea noţiunilor de funcţie recursivă, maşină Turing, lambda-calcul şi algoritm normal. în aceeaşi perioaj dă, Godel surprinde lumea ştiinţei şi a filozofiei cu un rezultat care înşeală toate aşteptările: necontradicţia şi completitudinea sunt două deziderate care nu pot fi satisfăcute simultan într-un sistem formal suficient de cuprinzător,

Să observăm că aportul ştiinţei americane, în primele decenii ale secolului al XX-lea, nu se reduce la cel semnalat aici; trebuie să mai adăugăm structuralismul lui E. Sapir şi L. Bloomfield în anii '20 şi '30, gândirea antropologică a lui F. Boas şi, mai cu seamă, dezvoltarea paradigmei informaţionale în legătură cu transmiterea mesajelor electronice, în anii '20, prin H. Nyquist şi R.V.L. Hartley, şi, în anii '30, prin teza de doctorat a lui Claude Shannon privind izomorfismul dintre operaţiile logice şi circuitele electrice.

în cea de-a doua parte a anilor '40 şi la începutul anilor '50 se produce marea cotitură: apar concomitent câteva domenii care decid schimbarea de paradigmă anunţată la începutul acestui articol: informatica (John von Neumann), cibernetica (Norbert Wiener), teoria informaţiei (C. Shannon), teoria codurilor (R.W. Hamming), lingvistica descriptivă (Z.S. Harris), genetica moleculară modernă (J.D. Watson, F.C. Crick), după ce, câţiva ani mai devreme, se lansa teoria matematică a jocurilor de strategie (von Neumann şi Morgenstern). Toţi autorii menţionaţi în paranteze sunt americani. Unul dintre ei este de o natură mai specială, fiind de origine europeană; este vorba de John von Neumann, născut în Ungaria.

Cazul lui von Neumann nu este izolat, ci face parte dintr-un proces de amploare care a marcat Europa anilor '30 şi '40: plecarea unui număr mare de savanţi europeni spre America, drept urmare a prigoanei naziste. Aceşti savanţi se repartizează (cu aproximaţia de rigoare) în trei categorii: a) cei care au dobândit celebritatea ca europeni (Einstein, Niels Bohr, Kurt Godel, Kurt Lewin, unul dintre creatorii psihologiei gestaltiste etc); b) cei care au devenit celebri ca americani (von Neumann, Herbert Marcuse, Samuel Eilenberg, autor, alături de S. McLane, al teoriei categoriilor, Benoit Mandelbrot, autor al geometriei fractale, Ludwig von Bertalanffy, pionier al abordării sistemice în biologie etc); c) cei care au avut realizări majore în ambele ipostaze (Roman Jakobson, Rudolf Carnap etc). Pe lângă aceştia, trebuie să adăugăm numărul imens de savanţi americani de origine europeană care, fără să fi ajuns la celebritate, au format acea mare mută fără de care nu ar fi fost posibile marile furtuni. Dacă mai adăugăm, la cei veniţi în diferite perioade ale prigoanei comuniste, şi pe cei care, născuţi în America, provin din părinţi sau bunici europeni, devine realmente dificil să mai găsim în universităţile din noul continent americani „puri". Caracterul de ţară de emigranţi al Statelor Unite şi Canadei este mult mai pronunţat în universităţile lor decât în ansamblul populaţiei.

Să revenim la itinerarul nostru, ajuns la anii '40 şi '50. Primele implicaţii biologice (privind sistemul nervos) ale teoriei automatelor apar în anii '40 cu McCulloch & Pitts şi anii '50, cu S.C. Kleene. Teoria gramaticilor generative (Noam Chomsky), o adevărată revoluţie în lingvistică şi în psihologia cognitivă, teoria sistemelor, teoria controlului, inteligenţa artificială (Marvin Minsky, Herbert Simon) şi ştiinţele cognitive sunt, toate,

iniţiate în anii '50, în SUA. Teoria limbajelor de programare se asociază, în anii '60, cu nume ca Seymour Ginsburg, R. Floyd şi, în mod special, Donald Knuth. în aceiaşi ani, este iniţiată de L. Zadeh (american de origine iraniană) teoria mulţimilor fuzzy, ca introducere la studiul sistemelor cu informaţie incompletă. Teoria algoritmică a informaţiei, o combinaţie a informaticii cu teoria lui Shannon, are doi autori: un european, rusul A.N. Kolmogorov, şi un american (cu bunici de prin părţile Moldovei), Gregory Chaitin. Teoria relaţiilor internaţionale este şi ea iniţiată în anii '60, de doi americani de origine

europeană, Karl Deutsch şi Anatol Rapaport. Semiotica americană, instituţionalizată în anii '60, se reclamă de la C.S. Peirce şi ajunge treptat să se impună, prin natura ei triadică, în raport cu tradiţia binară saussuriană şi cu semiotica europeană din anii '60 şi 70 a lui A.J. Greimas. Tot în anii '60 studiul complexităţii computaţionale este fundat teoretic de Manuel Blum, iar în domeniul complexităţii computaţionale a algoritmilor apar rezultate, devenite repede clasice, ale altor doi americani, J. Hartmanis şi R.E. Stearns.

Tradiţia calitativă a informaţiei ca formă este continuată în anii '70 de francezul Rene Thom (teoria catastrofelor) şi de germanii Herman Haken şi Manfred Eigen (fondatorii sinergeticii, studiul fenomenelor de cooperare).

!n acelaşi timp, ştiinţa haosului, cu americanii Edward Lorenz (a nu se confunda cu europeanul Konrad Lorenz, creatorul etologiei), Mitchell Feigenbaum, Stephen Smale şi James Yorke, dar în tradiţia unui european de geniu, francezul Henri Poincare modifică radical imaginea tradiţională a ştiinţei, prin punerea în evidenţă a haosului determinist. Cealaltă Americă, de Sud, aduce revelaţia sistemelor autopoietice ale lui Maturana şi Varela, care însă nu pot fi despărţite de intuiţiile uimitoare ale unui francez, Paul Valery, în contextul literar (elaborarea distincţiei poietică-poetică), şi de rezultatele altui european, belgianul Ilya Prigogine, în legătură cu structurile disipative.

Să mai menţionăm, în această perioadă, ciberneticile de al doilea ordin (Heinz von Foerster, Gregory Bateson) şi geometria fractală a lui Mandelbrot, strâns legată de ştiinţa haosului.

Anii '80 impun marele proiect al genomului uman, care devine, în SUA, un stimulent al biologiei computaţionale; aceasta cunoaşte în anii din urmă o dezvoltare vertiginoasă. Anii '90, prin experimentul de pionierat al lui Leonard Adleman şi prin cercetările teoretice anterioare ale lui Tom Head, continuate în Europa de un român, Gheorghe Păun, de un olandez, Grzegorz Rozenberg, şi un finlandez, Arto Salomaa, deschid calea spre un nou posibil domeniu de cercetare, complementar biologiei computaţionale: calculul biologic. Dacă până nu de mult calculatorul era un model posibil al creierului uman şi al eredităţii, acum întrebarea se inversează: în ce măsură poate fi folosită ereditatea umană pentru efectuarea unor calcule simbolice, până acum posibile numai cu un calculator electronic? Calculul molecular la care s-a referit G. Rozenberg în conferinţa sa invitată la cel de al 7-lea Congres Internaţional de Semiotică (Dresden, 6-l1 octombrie 1999; scriu aceste rânduri cu o săptămână înaintea desfăşurării acestui congres) lansează o metaforă pe care puţine metafore poetice o pot concura; ca şi cealaltă metaforă, a calculului cuantic, ea dă seamă despre provocarea majoră pe care

ştiinţa o propune azi întregii culturi.

Faţă de acest itinerar care, în a doua sa jumătate, se remarcă printr-o ofensivă fără precedent a ştiinţei americane, este momentul să furnizăm şi explicaţia necesară, de altfel destul de bine cunoscută. O Europă torturată de două războaie mondiale şi de două dictaturi criminale nu a mai putut oferi condiţiile necesare unei cercetări ştiinţifice şi vieţi culturale normale.

Beneficiind de o situaţie geografică privilegiată şi de un regim democratic ce s-a ameliorat etapă cu etapă, ajungând la cea mai înaltă democraţie pe care a cunoscut-o omenirea, Statele Unite ale Americii au dezvoltat şi aplicat cu

tenacitate îndemnul „Enjoy yourself!" Din acest îndemn face parte şi „Bucură-te de o viaţă creatoare de valori culturale!" Aceasta a însemnat, în particular, construirea unor mari campusuri universitare, care au putut oferi condiţiile optime gândirii creatoare. De-a lungul anilor, în acest secol zbuciumat, în campusurile marilor universităţi americane s-a realizat cea mai mare concentrare de inteligenţă pe care a cunoscut-o vreodată specia umană.

Putem fi convinşi că de la miile de români care au avut, au sau vor avea prilejul să beneficieze de experienţe intelectuale, umane, de acest fel, va veni un sprijin esenţial pentru renaşterea României.

Această Americă a inteligenţei este aceeaşi Americă de la care a venit o contribuţie decisivă în salvarea omenirii, a Europei, în mod special, de plaga nazistă şi de cea comunistă. Dincolo de orice păcate şi orice greşeli, America merită binecuvântarea noastră.

JAPONIA

Cum a fost posibil ca o cultură tradiţional caracterizată prin tot ceea ce poate fi opus spiritului analitic al Occidentului să dea naştere unei tehnologii care se reclamă tocmai de la această gândire analitică şi care o concurează acum pe cea americană? Acest paradox japonez face parte dintr-un proces mai amplu; la câteva dintre aspectele sale ne vom referi în cele ce urmează. Cultura japoneză a secolului al XX-lea a fost mult mai mult preocupată de a cunoaşte, asimila şi integra în propriul său sistem cultura occidentală, decât a fost aceasta din urmă preocupată de a o asimila pe cea dintâi. Occidentul a manifestat, desigur, interes pentru culturile Orientului îndepărtat, dar aceste culturi au rămas în continuare un teritoriu exotic pentru Europa şi America. Occidentul a accentuat tot timpul contrastul în care se află faţă de Orientul îndepărtat, fără preocuparea sistematică de a-l atenua.

S-a întâmplat însă că, în mod nepremeditat, dezvoltarea culturii occidentale a mers într-o direcţie care s-a dovedit, *a posteriori,* a fi convergentă cu aceea extrem-asiatică. Argumentele în favoarea celor de mai sus sunt numeroase, dar ne vom limita la câteva exemple semnificative. Textul de faţă este organizat în cinci părţi: 1) Ştiinţa japoneză a învăţării preia distincţia occidentală empiric-teoretic; 2) Modul japonez de

concepere a timpului se articulează cu teoriile occidentale; 3) Metafora bambusului est-asiatic şi structurile disipative ale lui Prigogine; 4) „La început a fost natura"; 5) Postmodernismul occidental la întâlnirea cu vechea cultură japoneză.

1) în 1973, un grup de cercetători japonezi, Y. Uesaka, T. Aizawa, T, Ebara şi K. Ozeki, propunea o teorie a proceselor de învăţare care aducea o perspectivă nouă într-o controversă veche de mii de ani, aceea a relaţiei dintre ceea ce este înnăscut şi ceea ce este dobândit. Dacă pentru Locke şi Hume cunoaşterea rezultă în primul rând din experienţă, din prelucrarea senzaţiilor şi impresiilor, pentru Descartes şi Leibniz prima sursă a cunoştinţelor este raţiunea noastră, ca manifestare a unor aptitudini înnăscute.

Diferenţa dintre aceste două atitudini a fost formulată plastic în felul următor: dacă un sculptor îşi propune să modeleze chipul lui Hercule, având la dispoziţie un bloc de marmură, atunci, după prima atitudine, blocul de marmură e o *tabula rasa,* în care, prin observare şi studiu, va fi modelat

chipul lui Hercule, în timp ce, după a doua atitudine, chipul acestui erou mitologic există deja în blocul de marmură (ca proiecţie a unei idei înnăscute), unica misiune (bazată pe experienţă) a sculptorului fiind aceea de a îndepărta din blocul de marmură ceea ce prisoseşte.

La mijlocul secolului al XX-lea, această controversă a luat forma unor dezbateri de răsunet prilejuite de provocarea lansată în anii '50 de Noam Chomsky, prin teoria sa generativă asupra învăţării limbajului. Teoria tradiţională, sintetizată atunci printr-o carte a lui B.F. Skinner *(Verbal Behaviour),* susţinea că învăţarea este rezultatul răspunsurilor pe care organismul le dă la diverşi stimuli, cu ajutorul unor dispozitive periferice de prelucrare a datelor experienţei. Teoria lui Chomsky *(Syntactic Structures,* 1957) consideră că învăţarea este rezultatul activităţii unor mecanisme creative înnăscute ale creierului, mecanisme capabile de o productivitate infinită, dar care nu pot fi declanşate decât în contact cu experienţa.

La sfârşitul anilor 70 disputa dintre cele două moduri de a înţelege învăţarea a' făcut obiectul unei dezbateri de anvergură între partizanii lui Chomsky şi cei ai lui Jean Piaget; o dispută fără învingători şi fără învinşi, deoarece argumentele plauzibile au existat de ambele părţi.

Faţă de această alternativă, propusă de gândirea occidentală, cercetătorii japonezi au dezvoltat o abordare care atenuează considerabil opoziţia dintre cele două atitudini, reconciliindu-le într-o viziune care se mută într-un alt plan, în care un rol esenţial îl are reprezentarea obiectelor de învăţat ca structuri infinite. Un atare obiect este o succesiune infinită de cupluri, fiecare cuplu fiind asocierea unui stimul cu răspunsul pe care i-l dă organismul uman. Obiectul de învăţat se defineşte deci prin relaţia sa cu cel care-şi propune să-l înveţe. însă observaţia şi experimentul nu pot cuprinde decât un număr finit de cupluri de acest fel; îi rămâne reflecţiei, teoriei, misiunea de a încerca să înţeleagă obiectul de învăţat în întreaga sa complexitate. Competenţa subiectului este înscrisă în chiar datele sale genetice, dar ereditatea nu-i decât acumularea unui şir foarte lung, practic infinit, de interacţii stimuli-răspunsuri, interacţii care provin de la generaţiile anterioare şi care îşi lasă indirect urma asupra fiecărui individ uman. Reprezentarea

japoneză a învăţării nu face decât să expliciteze şi să dezvolte consecinţele acestei idei. Opoziţia dintre înnăscut şi dobândit, care, în viziunea occidentală, era una de esenţă, se atenuează în viziunea japoneză, devenind una de cardinalitate: infinit-finit. Aceasta din urmă o integrează, deci, pe cea dintâi, explicitându-i statutul.

2) Un al doilea exemplu, mai semnificativ, se referă la temporalitate.

Reprezentarea circulară a timpului în filozofia budistă se află în contrast cu reprezentarea sa liniară în viziunea occidentală. Acest fapt şi-a pus amprenta pe modul diferit de concepere a scenariilor de viitor. în faimoasele rapoarte către Clubul de la Roma a predominat modelarea prin extrapolare (a se vedea, de exemplu, primul dintre aceste rapoarte, *Limite ale creşterii],* care prelungeşte în viitor observaţiile relative la trecut şi prezent. Viitorul a fost considerat în mentalitatea occidentală un simplu obiect de predicţie sau evaluare, pe baza unui model liniar sau arborescent, care conduce la alegeri alternative. O replică la această viziune a fost propusă de K. Mushakoji, proeminent reprezentant al ştiinţelor sociale din Japonia, vicepreşedinte, multă vreme, al Universităţii Naţiunilor Unite cu sediul la Tokio. Mushakoji distinge între *temporal* (cunoscut şi determinat) şi *aevitic* (necunoscut şi

nedeterminat). Cuvântul *aevitas* este, în latină, o formă a lui *aetas* (cu sensul de „timp", „epocă"), iar *aevum* înseamnă, de asemenea, „timp", „viaţă", „veac", „veşnicie". Temporalul se referă la fenomenele diacronice cu caracter anistoric (cum ar fi eclipsele de Soare sau de Lună), supuse predicţiei prin extrapolare. *Aeviticul* se referă la fenomenele istorice (incluzând şi fenomenele din domeniul fizicii cuantice), care cer o abordare ce transgresează logica binară, clasică. (L-am putea introduce aici în discuţie pe A.D. Xenopol, care distingea între fenomenele de repetiţie şi cele de succesiune, fără însă a bănui implicaţiile logice neclasice. Să observăm totuşi că, pentru Xenopol, ştiinţele istorice au ca obiect fenomenele de succesiune, fenomene care includ atât narativitatea istoriei, cât şi pe aceea a ficţiunii. Recunoaştem aici o prefigurare a ideii dezvoltate în anii '80 de Paul Ricoeur: convergenţa temporalităţii istorice cu aceea a ficţiunii.)

în *A Non-Standard' Model of the Future, the Limits to Future Modelling and Beyond,* (Universitatea Naţiunilor Unite, Tokio, 1982), Mushakoji propune o alternativă la modelarea prin extrapolare, alternativă pe care o numeşte *modelare voluntaristică* a viitorului şi a actelor de predicţie. Punctul său de plecare se află în incapacitatea modelării prin extrapolare de a lua în considerare caracterul deschis al diferitelor variante de viitor. Mushakoji pleacă de la ipoteza multiplicităţii istoriilor. Un anumit moment nu este pentru el un punct pe o linie reprezentând un timp unidimensional, ci o mulţime infinită de puncte, pe diferite traiectorii istorice posibile. Această reprezentare poate părea ciudată celor care au rămas la viziunea liniară a timpului. însă Mushakoji se sprijină pe o teorie matematică - analiza nonstandard a lui A. Robinson - elaborată în Statele Unite în anii '60, pentru a da seama despre aporia infinitului numeric. Ca şi în exemplul precedent al proceselor de învăţare, mentalitatea japoneză vine în întâmpinarea unei teorii lansate în Occident, dar, de această dată, putem spune că şi aceasta din urmă a venit în întâmpinarea celei dintâi. Analiza non-standard propune o alternativă la modelul liniar al numerelor naturale. Dificultăţile privind folosirea mulţimii infinite a acestor

numere sunt legate de *timp.* Este imposibil să numeri toate elementele dintr-o mulţime infinită, deoarece o atare operaţie ar necesita un timp infinit. Analiza non-standard se prevalează de conceptul de ultraprodus. Fiind date două mulţimi, A şi B, produsul lor (numit de obicei *produs cartezian)* este mulţimea tuturor cuplurilor ordonate <a, b>, unde a este un element din A, iar b este un element din B. Nu este greu de ghicit ce va însemna produsul cartezian al unui şir infinit A, B, C, D, ... de mulţimi; va fi mulţimea tuturor şirurilor a, b, c, d, ..., unde a este în A, b în B, c în C, d în D... Această mulţime de şiruri infinite se numeşte *ultraprodusul* mulţimilor A, B, C, D,... în cazul în care toate mulţimile din şir sunt identice cu o aceeaşi mulţime A, ultraprodusul se numeşte *ultraputerea* lui A. Dacă A este mulţimea numerelor naturale, atunci elementele ultraputerii lui A sunt şirurile infinite de numere naturale. Dintre aceste şiruri, vom reţine pe cele staţionare, deci în care toţi termenii sunt egali.

Putem deci interpreta pe 5 ca un şir infinit în care toţi termenii sunt egali cu 5: 5, 5, 5, ..., 5, ...; dar fiecare termen 5 este gândit a fi selecţionat dintr-un alt şir infinit de numere naturale. Cu alte cuvinte, 5 este un element a patru mulţimi infinite, {2, 3, ... }, {3, 4, ...}, {4, 5, ... }, {5, 6, ... } şi a o infinitate de mulţimi finite: {1, 2, 3, 4, 5, }, {1, 2, 3, 4, 5, 6}, {1, 2, ..., 7 }, ..., {1, 2, ..., n}, ... Din punct de vedere temporal includerea lui 5 în cele patru mulţimi

infinite exprimă mulţimea numerelor nenumărate încă la primul, al doilea, al treilea, al patrulea moment, în timp ce includerea lui 5 în mulţimile finite indicate mai sus exprimă cazurile în care 5 este deja numărat la momentele al şaselea, al şaptelea, al optulea ş.a.m.d. Un „punct de timp", adică un moment, este tratat de Mushakoji ca o parte a unei mulţimi putere (în sensul produsului cartezian), deci a viitorului nedeterminat şi, totodată, o parte a trecutului determinat. Un „punct de timp" este întâlnirea a doi vectori:

vectorul-linie care uneşte „punctul de timp" cu trecutul, şi vectorul coloană, care-l deschide spre viitor. Este deci vorba de o reprezentare non-deterministă şi neliniară (mai precis, polidimensională) a timpului. Dar această viziune de veche tradiţie în gândirea extrem-orientală este stimulată să se expliciteze la Mushakoji de o teorie ştiinţifică modernă elaborată în Occident:

analiza non-standard.

Există şi alte moduri în care se manifestă o apropiere între filozofia extrem-orientală şi ştiinţa occidentală. Un exemplu strălucit în această privinţă îl constituie statutul temporalităţii în lumea cuantică şi filozofia budistă, amândouă privilegiind o atenuare accentuată a distincţiei trecutprezent-viitor, în favoarea unui prezent continuu. Plin de tâlc este faptul că şi orizontul temporal al copilului foarte mic (sub doi ani) se înscrie în aceeaşi structură (distincţiile ieri-azi-mâine sunt învăţate târziu) şi, ca punct culminant în această ordine de idei, timpul artistic se simte şi el atras de numeroase ori de varianta prezentului continuu (sau a atemporalităţii).

3) în anii '70, făcuse vâlvă o carte a lui Fritjof Capra *(The Tao ofPhysics,* Shambhala Publications, Boulder, 1975), care-şi propunea să demonstreze convergenţa ideilor fizicii moderne cu filozofia extrem-orientală. Capra a mers probabil prea departe,

dar ne vom opri aici atenţia asupra unui exemplu mai simplu. în înţelepciunea extrem-orientală, bambusul supravieţuieşte deoarece are flexibilitatea necesară pentru a se încovoia în faţa vântului; supravieţuirea sa are, deci, loc prin adaptare la perturbare. Fără această supleţe, ar fi cedat la o încercare mai serioasă. Nu cumva şi celebra metaforă a trestiei gânditoare, propusă de Pascal, ar trebui interpretată în acest fel?

Cum altfel să ne explicăm capacitatea deosebită a fiinţei umane de a supravieţui diferitelor vicisitudini? Cert este că teoria structurilor disipative, propusă de Prigogine, exprimă o idee similară. Principiul al doilea al termodinamicii, valid pentru univers în ansamblu, eşuează în unele locuri şi, la o depărtare suficientă de starea de echilibru, efectele fluctuaţiilor întâmplătoare pot fi considerabil amplificate. Configuraţiile care rezultă se comportă ca o „structură disipativă", ele interacţionează cu mediul local, consumând energia acestuia şi restituind mediului produsele secundare ale acestei utilizări energetice. Complexitatea crescândă cere un consum crescând de energie din mediul ambiant, fapt care determină o fragilitate crescândă; dar tocmai punerea la încercare a unui sistem îi dă acestuia posibilitatea de a dobândi o complexitate superioară, ca preţ al menţinerii, al supravieţuirii sale. Ne aflăm în prezenţa unui fenomen de circularitate tipic pentru gândirea tradiţională extrem-orientală. Structura disipativă include deopotrivă viaţă şi moarte, degradare şi regenerare. De la complexitate crescândă la consum crescând de energie, de la acesta la fragilitate crescândă, urmată de efortul de a-i face faţă, de a supravieţui ca sistem, tocmai prin dobândirea unei complexităţi superioare; cercul se închide prin revenirea la punctul de plecare. Dinamica antinomică a structurilor disipative se regăseşte şi în

Japonia

înţelepciunea populară: „Tot răul e spre bine", „Suferinţa te călеşte", „Lupta cu greutăţile îţi dă forţe noi", „Răcesc mai uşor cei care nu-s antrenaţi cu frigul". Ştiinţa nu face decât să prelungească şi să aprofundeze această idee.

Un exemplu strălucit îl constituie procedeele de imunizare; corpul este stimulat să producă anticorpi care-l protejează. Boala este o perturbare prin care organismul poate dobândi o complexitate superioară, care stimulează trecerea la o strategie superioară în apărarea sănătăţii; putem chiar spune că sănătatea este condiţionată de perturbarea ei. Această stimulare reciprocă a bolii şi sănătăţii este cheia structurilor disipative, iar sistemul nostru imunitar se bazează exact pe această filozofie, pe care o regăsim pretutindeni. E nevoie uneori de o criză pentru a se ajunge la o situaţie mai bună; e nevoie uneori de haos pentru ca un act creator să poată fi declanşat, după cum e nevoie, uneori de o sciziune pentru ca o societate să-şi regăsească identitatea.

4) Un moment culminant al apropierii gândirii occidentale de cea extrem-asiatică îl constituie etapa postmodernă a celei dintâi. Fenomenul la care ne referim este de natură pronunţat semiotică. Roland Barthes intuise, prin cartea sa despre Japonia *(Imperiul semnelor),* că această ţară nu poate fi înţeleasă decât într-o perspectivă semiotică; numai că, în acel moment, o atare perspectivă accentua contrastul şi nu convergenţa culturii japoneze cu cea occidentală. între timp, acest contrast s-a atenuat considerabil şi urmează acum să înţelegem cum anume s-a produs metamorfoza. Ne ajută, în această ordine de idei, Hyakudai Sakamoto, profesor la Universitatea Aoyamagakuin din Tokio

[Studia Semiotica 14, 1994, 224-230).

Cultura Asiei de Est (China, Coreea şi Japonia) este, prin excelenţă, o cultură a ideogramelor chinezeşti. O ideogramă este, în acelaşi timp, o pictogramă, deoarece derivă dintr-un obiect natural, fapt foarte vizibil în ideograma arborelui sau în aceea a calului. Literele alfabetului latin derivă şi ele din imagini ale unor obiecte naturale, "de exemplu A derivă din imaginea unui cap de oaie. Numai că actualul A a pierdut orice legătură cu provenienţa sa, în timp ce la ideogramele chinezeşti această legătură a rămas; de aceea, modul est-asiatic de a vedea lumea, de a gândi, este pictural, grafic, vizual şi mai degrabă concret decât abstract. Prin ideograme se obţine un acces intuitiv direct la o reprezentare holistică; diferenţa faţă de viziunea occidentală, profund analitică şi fragmentară, este evidentă. Ceea ce numim sinteză în tradiţia occidentală este o refacere a globalului din cioburile la care a condus analiza, nu o percepere directă a acestui global, aşa cum este holismul est-asiatic. Această deosebire se manifestă şi lingvistic. în cele mai multe limbi europene, exprimarea adevărului sau a evenimentelor se face cu ajutorul unor propoziţii cu subiect şi predicat, ca manifestare a unei viziuni dualiste asupra lumii: orice eveniment implică doi factori, un agent şi o acţiune a acestuia. Recunoaştem aici dualismul cartezian şi distincţia kantiană *Subjekt-Gegenstand.* în mentalitatea est-asiatică există însă tendinţa de a cuprinde fiecare eveniment ca un întreg, ca un tot, deci fără distincţia subiect-obiect. Dualismului cartezian exprimat prin tradiţionala *mind-body problem* i se opune o viziune monistă, de unificare a minţii şi trupului, esenţială în filozofia budistă. De exemplu, dacă este vorba de moartea unui prieten într-un accident, în loc de «Eu sunt trist» se spune numai «trist» ca unificare a trei propoziţii: (a) Eu sunt trist; (b) el (prietenul) este trist; (c) accidentul este trist. Simptomatic în această privinţă este faptul că atât în

limba chineză, cât şi în limba japoneză, subiectul propoziţiei este adesea omis. Dacă totuşi el este prezent, distincţia subiect-obiect apare estompată, vagă. Sakamoto citează un vers care poate fi interpretat în două feluri:

1. Muntele nu vede nici o persoană; 2. Nu văd nici o persoană pe munte.

Această imprecizie a subiectului, care parcă ar pluti dintr-un loc în altul, provine din tendinţa gândirii est-asiatice de a înţelege fiecare eveniment ca un tot indecompozabil. Comparând această situaţie cu aceea din engleză (unde pronumele *i* nu poate fi omis) sau din franceză (unde *Je* nu poate fi omis), putem spune că în limbile est-asiatice, dar cu precădere în japoneză, se manifestă tendinţa de anihilare a ego-ului. Faptul îşi are corespondentul în mentalitatea japonezilor, cărora nu prea le place să vorbească despre ei înşişi. în sfârşit, relaţia iconică a ideogramelor est-asiatice cu natura imprimă o trăsătură similară filozofiei taoiste. Dacă în tradiţia biblică „la început a fost cuvântul", în tradiţia est-asiatică la început a fost natura. De aici decurge şi accentul pus pe medicina naturistă.

5) întreaga filozofie est-asiatică, în care o serie întreagă de aspecte sunt consecinţe ale limbajului bazat pe ideograme, confirmă ipoteza relativismului lingvistic, anticipată de Humboldt şi formulată ulterior de Sapir şi Whorf:

vedem lumea prin limba pe care o vorbim. Ipoteza Sapir-Whorf vine şi ea, ca şi

alte teorii occidentale, în întâmpinarea înţelepciunii tradiţionale est-asiatice. Nici direcţia inversă nu s-a lăsat aşteptată. Profesorul Tadanobu Tsunoda, de la Universitatea de Medicină din Tokio, atrăgea atenţia (a se vedea, de exemplu, ziarul *La Suisse* din 17 ianuarie 1978) asupra modului în care structura limbii japoneze a determinat o distribuţie funcţională specifică a celor două emisfere cerebrale, alta decât aceea a occidentalilor. La japonezi, emisfera cerebrală stângă (care controlează în special limbajul şi logica) preia şi unele dintre răspunderile emisferei cerebrale drepte, cum ar fi zgomotele provenite de la animale, cântecul păsărilor şi chiar muzica japoneză instrumentală tradiţională. Această situaţie este determinată de rolul deosebit al unor vocale izolate care exprimă în acelaşi timp cuvinte; prin ele pătrund în emisfera stângă numeroase sunete complexe care aparţin universului emoţional. De aici, natura emotivă, sentimentală, a japonezilor, simţul lor estetic manifestat prin ritualuri ca îngrijirea florilor, ceremonia ceaiului, poezia *haiku* sau teatrul *no.* Teoria lui Tsunoda, destul de controversată, confirmă ipoteza Sapir-Whorf a relativismului lingvistic.

Apare astfel statutul controversat al limbajului în cultura japoneză. Pe de o parte, el este împins pe un plan secund (la început a fost natura, nu cuvântul), pe de altă parte, el dictează mentalitatea oamenilor.

Faptul cel mai semnificativ însă este tendinţa generală a culturii postmoderne occidentale, atât în ştiinţă şi filozofie, cât şi în literatură şi artă.

Această tendinţă vine în întâmpinarea mentalităţii est-asiatice nu pentru că cineva şi-a propus acest lucru, ci în virtutea evoluţiei fireşti a culturii occidentale. Postmodernismul occidental aspiră să fie holistic şi monistic, să transgreseze logica clasică, să atenueze distincţia subiect-obiect. în ceea ce priveşte mişcarea culturii japoneze în direcţia celei occidentale, aceasta este fermă şi deliberată. Când profesorul Sakamoto a fost întrebat recent, la o conferinţă internaţională, în ce constă esenţa filozofiei japoneze, el a răspuns, exagerând, desigur: „Nu există aşa ceva; la noi totul este importat, imitat".

BRAZILIA

Prima mea întâlnire cu un om de ştiinţă brazilian a avut loc în vara lui 1971. Mă aflam la Institutul de Lingvistică al Americii, organizat atunci la Universitatea de Stat din New York, cu sediul la Buffalo. Fusesem invitat să prezint un raport despre „Lingvistica, ştiinţă pilot". Nu ştiam atunci că acest slogan fusese lansat, încă în anii '40, de către Claude Levi-Strauss. Cum tot atunci se trezise interesul meu pentru biologia moleculară, datorită succesului cu care aceasta beneficia de modelul lingvistic (ereditatea are o structură de limbaj), am organizat un seminar de cercetare la interferenţa biologiei moleculare cu lingvistica şi cu ştiinţele informaţiei, a căror emergenţă devenea tot mai pronunţată. Printre participanţi s-a aflat şi matematicianul brazilian Ubiratan d'Ambrosio, cu care am simţit imediat că mă aflu pe aceeaşi lungime de undă. Ideea care ne unea era aceea a transgresării barierelor impuse de segmentarea cunoaşterii umane în discipline tot mai multe şi mai restrânse, pentru a descoperi legăturile lor profunde şi a accede astfel la unitatea cunoaşterii. Un proiect de acest fel fusese lansat în anii '30 şi '40 de

către membrii Cercului din Viena, dar condiţiile din a doua jumătate a secolului al XX-lea s-au dovedit, în această privinţă, mult mai prielnice.

De la anul 1971 voi trece acum la anii '90. Profesorul Ubiratan D'Ambrosio, de la Universitatea din Campinas, publică, în 1993, în colaborare cu Pierre Weil şi Roberto Crema, cartea *Spre o nouă transdisciplinaritate* (Sumus Editorial, São Paulo), prima sinteză a paradigmei holistice sub semnul căreia se află dezvoltarea recentă a culturii. O mişcare similară se produce concomitent în Franţa, prin filozoful Edgar Morin şi, mai ales, prin fizicianul de origine română Basarab Nicolescu, a cărui carte *La transdisciplinarite* apare în 1996 (Editions du Rocher, Paris). Dar încă în 1994, Nicolescu organizează în Portugalia primul congres mondial al transdisciplinarităţii, unde participarea braziliană este remarcabilă; în afară de D'Ambrosio (devenit între timp preşedinte al Societăţii de Istorie a Ştiinţei pentru America Latină), participă faimoasa actriţă Ruth Escobar, care conduce unul dintre cele mai importante teatre din São Paulo. Doi ani mai târziu, Ruth Escobar organizează la acest teatru o conferinţă internaţională de transdisciplinaritate, la care am participat alături de Ubiratan

D'Ambrosio, Basarab Nicoîescu şi numeroşi alţi savanţi şi artişti (în special din Franţa şi din Brazilia).

Această asociere a savanţilor şi artiştilor este caracteristică spiritului culturii braziliene. Neavând o tradiţie îndelungată de care să se simtă legată, cultura braziliană, cultură târzie, a ştiut să transforme acest handicap într-un avantaj: dacă nu te simţi prea strâns legat de trecut, îţi opreşti atenţia mai uşor, mai repede, asupra celor mai noi dezvoltări ale culturii. Voi da mai multe exemple care ilustrează această situaţie. Profesorul Decio Pignatari, de la Universitatea Catolică din São Paulo, a făcut parte din echipa de constituire a Asociaţiei Internaţionale de Semiotică, la sfârşitul anilor '60. Este bine cunoscut publicului brazilian prin articolele provocatoare pe care le publică în presă. într-o vreme, aflat încă sub semnul structuralismului în primă ascensiune, el publică o carte tipic postmodernă, despre «contracomunicare».

Pictorul Samson Flexor, născut în Basarabia înainte de Primul Război Mondial, emigrează în Franţa, devine un autentic pictor de tradiţie franceză, dar ajunge la suprema sa afirmare abia după ce, emigrând în Brazilia, reuşeşte, după cum o afirmă el însuşi, „să concilieze efuziunea emoţională cu rigoarea raţiunii", prin colaborarea artei cu ştiinţa. Pentru comparaţie, este interesant să-l raportăm pe Flexor la mentalitatea franceză, aşa cum se reflectă, de exemplu, în *Dictionnaire du Surrealisme* de Jean-Paul Clebert (Seuil, Paris, 1996); se poate vedea aici că arta franceză, tocmai datorită bogatelor ei tradiţii, s-a smuls mai greu din acestea, nedobândind decât rareori o viziune care să permită integrarea ei cu dezvoltarea ştiinţei (a se vedea: Alice Brill, *Samson Flexor do figurativismo ao abstracionismo,* coeditare Editura Universităţii din São Paulo şi Motores Dresel, São Paulo, 1990).

Cele mai multe expoziţii pe care le-am văzut la São Paulo aşază artele vizuale în contextul disciplinelor informaţionale; pictura, sculptura, muzica, dansul, teatrul se articulează în spectacole care manifestă totuşi o unitate organică de viziune: spiritul timpului nostru, manifestat puternic în Internet, pagini web, hipertext şi hipermedia, a

devenit o componentă a umanului.

Programele care stau la baza activităţilor universitare de nivel graduat şi post-graduat sunt pătrunse de acest spirit, pe care l-am recunoscut la grupul Noul Orizont (São Paulo), avându-l ca director artistic pe dirijorul şi compozitorul de origine britanică Graham Griffith. Profesorul Arlindo Machado conduce un laborator care beneficiază de avantajele hipertextului în analiza literară. Profesorul Philadelpho Menezes articulează cursul său de poezie sonoră cu spectacole corespunzătoare. Hermelino Mantovani Neder se ocupă de muzica în ritmuri de numere prime. Hary L. Crowl studiază principiile logice în compoziţia muzicală. Priscila Lena Farias studiază creativitatea artificială şi semiotica sistemelor tipografice prin raportare la viziunea promovată în inteligenţa artificială şi în ştiinţele cognitive de Douglas Hofstadter (autorul lui *Godel, Escher, Bach),* S. Bassbaum studiază modelul logic al muzicii de jazz. Eliane Cantanhede plasează jocul folcloric angolez „capoeira" în contextul viziunilor ne-euclidiene în arta dansului.

Acestea sunt numai o mică parte din experienţele pe care le-am trăit cu prilejul stagiilor mele la Universitatea Catolică din São Paulo, unde am funcţionat de mai multe ori ca profesor invitat.

Brazilia

în aceste condiţii de deschidere totală faţă de viziunea integratoare, holisticâ, a culturii actuale, putem înţelege de ce Brazilia a fost în anii din urmă locul de organizare a unor importante întâlniri internaţionale. în 1996 au avut loc la São Paulo două congrese internaţionale. Primul, „Haosul şi Ordinea", organizat de profesoara Lucia Santaella, directoarea Programului de Studii Postgraduate de Comunicare şi Semiotică de la Universitatea Catolică din São Paulo, a reunit specialişti din cvasitotalitatea disciplinelor ştiinţifice şi artistice. Tot în 1996 a avut loc la São Paulo Congresul mondial de Semiotică Vizuală, având ca preşedinte pe profesoara Ana Claudia de Oliveira.

Cultura braziliană este harnică şi prin reprezentanţii ei din afara Braziliei. Profesorul Norma Tasca, preşedinta Societăţii Portugheze de Semiotică, este de origine braziliană şi organizează, în octombrie 1998, secţia de Lingvistică şi Semiotică a întâlnirii de la Cluj-Napoca, ce are ca temă latinitatea.

Faptul că mişcările artistice de avangardă au găsit un teren atât de prielnic în Brazilia se explică nu numai prin deschiderea ei faţă de nou, ci şi prin convergenţa acestor mişcări cu folclorul brazilian.

Un impediment în înţelegerea culturii braziliene îl constituie persistenţa noastră într-o reprezentare a Americii Latine care astăzi este depăşită. Multă vreme, America Latină a însemnat dictatură militară, lovituri de stat, înapoiere economică şi culturală. Brazilia, ca şi alte ţări latino-americane, a ieşit din această etapă, se află într-un elan economic fără precedent, São Paulo este un adevărat New York al Braziliei, iar Avenida Paulista este Wall-Street-ul ei, creierul financiar şi bancar. Librăriile din São Paulo organizează aproape zilnic lansări de cărţi, se traduc într-un ritm infernal cele mai importante lucrări europene şi nord-americane, dar apar şi foarte multe cărţi braziliene.

Integrarea europeană de care ne preocupăm (şi pe drept cuvânt) atât de mult, n-ar trebui să ne slăbească atenţia faţă de o putere economică şi culturală în plină dezvoltare, cum este Brazilia.

Rândurile de mai sus au fost scrise la Bucureşti, cu câteva ore înainte de a mă îndrepta, pentru a cincea oară, spre Brazilia. Le continuu din São Paulo. Ambasadorului Braziliei la Bucureşti, Excelenţei Sale Jeronimo Moscardo, îi place să amintească impactul puternic pe care l-a avut dadaismul asupra dezvoltării culturii braziliene. Pot aduce aici încă două exemple care arată interesul Braziliei pentru opera unor autori porniţi de pe meleaguri româneşti. în 1979, Modesto Carone Neto publica la Editura Perspectiva din São Paulo cartea *A poetica do silencio: João Cabrai de Melo Neto e Paul Celan,* în care celui pornit din părţile Bucovinei şi devenit cel mai important poet german în perioada de după cel de-Al Doilea Război Mondial i se dedica una dintre cele mai profunde analize, care îi aşază pe Cabrai şi Celan sub umbrela unei poetici a tăcerii.

Un eveniment interesant mă întâmpină chiar la sosirea la Universitatea Catolică din São Paulo, unde un anunţ mare la intrare, intitulat *„Socionomia:*

teoria e praxis", are ca supratitlu: *„Sociedade de Psicodrama".* Aflăm că în perioada august-decembrie 1998 se va desfăşura la universitatea respectivă un seminar săptămânal dedicat gândirii celui care a creat conceptele de sociometrie şi psihodramă, iniţiind astfel un domeniu de cercetare care nu încetează nici azi să atragă interesul sociologilor, psihologilor şi oamenilor de

teatru. Autorul avut în vedere este J. Moreno, născut în România, de unde a plecat, la o vârstă tânără, în Occident. Seminarul anunţat se ocupă de bazele fenomenologice şi existenţiale ale proiectului lui Moreno, propunând o lectură actualizată a teoriei şi practicii sociometrice şi configurând un sistem cultural şi educaţional în perspectivă socionomică.

Adunând laolaltă exemplele pe care le-am evocat, de la dadaismul lui Tzara şi Iancu, la unul dintre cei mai importanţi pictori ai Braziliei moderne, un adevărat Picasso al ei, Samson Flexor, de la sociometria lui Moreno la poezia lui Celan, trecând prin proiectul economic îndrăzneţ al lui Manoilescu (pus în evidenţă în mod convingător de către dl Jeronimo Moscardo în mai multe analize întreprinse în ultimii ani) şi prin proiectul transdisciplinar propus de un discipol al lui Stephane Lupasco şi impregnat de gândirea acestuia din urmă, putem spune fără exagerare că multe dintre momentele importante ale Braziliei moderne au fost şi sunt în continuare punctate de personalităţi de origine română. Pare să fie vorba despre o anumită solidaritate de destin istoric a unor culturi târzii care, mai puţin legate de prejudecăţi, s-au deschis câteodată mai repede provocărilor secolului al XX-lea. La exemplele menţionate trebuie adăugate, fireşte, cele prea celebre pentru a mai fi amintite. Cărţile lui Mircea Eliade au cunoscut aici repetate ediţii în portugheză, teatrul lui Ionesco este jucat mereu, inclusiv de echipe studenţeşti, iar Brâncuşi este şi aici, ca pretutindeni, considerat un deschizător de drumuri, despre care însă prea puţini ştiu că a fost francez numai prin adopţiune.

Faţă de această receptivitate deosebită a Braziliei în raport cu valorile pornite din Europa de Est, trebuie să constatăm că fenomenul simetric aşteptat, receptivitatea noastră faţă de cultura braziliană, se află în întârziere. Suntem încă victime ale unor clişee, ale unor reprezentări false ale acestei culturi, cunoaştem prea puţin din ceea ce are ea mai bun.

Viaţa universitară braziliană se îndreaptă ferm spre tematica transdisciplinară şi

spre spiritul transdisciplinar la care ne obligă lumea în care trăim. Toate eforturile converg spre integrarea ştiinţelor cu artele şi cu filozofia.

Sub acest din urmă aspect, ne aflăm în urma culturii braziliene. Dacă de-a lungul secolului al XX-lea am fost în stare să livrăm acestei culturi câteva idei şi figuri de marcă, astăzi această cultură îşi plăteşte datoria contractată, dându-ne exemplul unei atitudini avansate faţă de cerinţele erei informaţionale pe care o parcurgem. Desigur, ea este favorizată, în această privinţă, de avansul economic şi tehnologic pe care l-a dobândit (printr-o politică inteligentă) Brazilia în ultimii 30 de ani, avans care acum se măreşte mereu şi noi nu-l valorificăm în relaţiile noastre cu această ţară cât un adevărat continent.

122

IV

PARADIGMELE INFORMAŢIEI ŞI COMUNICĂRII

HÂRTIA

ELOGIUL HÂRTIEI

Lucrurile care ne stau tot timpul la îndemână riscă să rămână neobservate. Printre aceste lucruri, fără de care civilizaţia noastră nu ar putea fi imaginată, se află şi hârtia. Este greu de găsit un obiect mai multifuncţional decât acesta. încercaţi să vă reprezentaţi o singură zi în care accesul la hârtie ar fi interzis, sub orice formă; viaţa ar deveni aproape imposibilă.

Informaţia circulă, în mare măsură, prin intermediul hârtiei.

Există plăceri simple, dar fundamentale: a respira, a gusta un fruct, a bea un pahar cu apă, a te plimba, a privi natura. La acestea se adaugă, la fel de fundamentale, plăcerea de a citi şi plăcerea de a scrie, în care hârtia este deopotrivă implicată. Ori de câte ori începem o nouă coală de hârtie, albă, proaspătă, parcă mirosind a celuloză, ne simţim mai inspiraţi şi mai stimulaţi. Simpla răsfoire a unor cărţi într-o librărie sau într-o bibliotecă poate fi însoţită de o rară voluptate. Există o întreagă estetică a hârtiei, a netezimii şi fragilităţii ei, a albului ei imaculat. Hârtia de desen, cu textura ei densă, parcă abia aşteaptă o mână de artist pentru a o împodobi cu forme şi culori.

Până şi împachetarea sau despachetarea' unui obiect nu este lipsită de o latură afectivă.

De o diversitate remarcabilă sunt proprietăţile fizice ale hârtiei. Ea poate fi aspră sau netedă, moale ca lâna sau rigidă aproape ca scândura, rezistentă la apă, la grăsime, la substanţe chimice, la căldură şi uneori chiar la foc, absorbantă sau nu, opacă sau transparentă, albă sau colorată, lucitoare sau mată, groasă sau subţire, uşoară sau grea, laminată, ondulată, creponată, cartonată, gudronată, ceruită, uşor de îndoit şi împăturit, inferioară sau superioară (Colin Cherry, *The humanity ofpaper,* Consolidation of the paper

web, Transactions of the Cambridge Symposium 1965, British Paper of Board Makers'Association, London, pp. l-l0).

Observaţi bucuria copilului care poate plimba creioanele sale colorate pe suprafaţa unei coli de hârtie! Singura lui mâhnire este produsă de urmele urâte pe care le lasă uneori folosirea radierei. Hârtia este câmpul de desfăşurare a atâtor jocuri care ne ocupă timpul liber! Ea stimulează imaginaţia şi pofta de muncă intelectuală. Ea este suportul atâtor documente din vremuri

îndepărtate, care reînvie în mintea noastră epocile revolute. Aţi urmărit vreodată, la Biblioteca Academiei, cu câtă pasiune se cufundă în paginile îngălbenite ale unor vechi publicaţii cercetătorii din cele mai variate domenii? Sau voluptatea cu care sunt urmărite, în bibliotecile de specialitate ale universităţilor şi institutelor de cercetare, cele mai recente apariţii ale revistelor ştiinţifice? N-aţi trăit în atâtea dimineţi emoţia deschiderii ziarului abia ieşit din rotativă, pentru a afla cea mai proaspătă ştire?

De la papirus la hârtie şi de la hârtie la tipar

Apărută în secolul al II-lea în China, răspândită în secolele al Vl-lea şi al Vll-lea în ţările Asiei, apoi în secolele al Xl-lea şi al Xll-lea în Europa, hârtia a preluat toate funcţiile vechilor papirusuri egiptene. Lumea antică realiza importanţa papirusului. Orice eşec în recoltarea plantei din care se obţinea materialul respectiv era perceput ca o ameninţare la adresa bunei funcţionări a vieţii sociale, deoarece toate documentele legale, actele legate de viaţa comercială, textele civile sau religioase, înregistrările de orice fel, lucrările literare, ritualurile de înmormântare şi atâtea altele se foloseau de papirusuri (Colin Cherry, *op. cit.).*

Preluând toate aceste funcţii, hârtia le-a adăugat altele noi. Dar principalul stimulent pentru creşterea producţiei de hârtie l-a constituit inventarea tiparului, de către Johann Gutenberg, în secolul al XV-lea. începând cu acest moment, o parte tot mai mare a hârtiei devine hârtie tipărită. Era hârtiei tinde să se confunde cu ceea ce M. McLuhan numea Galaxia Gutenberg.

Hârtia este principalul mijloc pentru înregistrarea, transmiterea, răspândirea şi păstrarea informaţiei. Fără hârtie nu se pot concepe civilizaţia şi cultura modernă. Hârtia pătrunde sub multiple forme în industrie, în comerţ, în finanţe şi în viaţa casnică; să ne gândim la ambalaje, la timbre poştale şi plicuri de scrisori, la bancnote şi cecuri. Versatilitatea hârtiei nu pare a fi întrecută de a nici unui alt material.

Pare aproape de necrezut că această infinită funcţionalitate este obţinută, în esenţă, prin compoziţia a două dintre cele mai comune substanţe răspândite în natură; apa şi celuloza. Perspectivele sunt vaste în ceea ce priveşte folosirea hârtiei pentru îmbrăcăminte, pentru construcţii de case temporare (deja realizate în Japonia) sau garaje temporare, eventual în combinaţie cu lemnul, cu materiale plastice, cu metale sau cu ceramică.

Faţă de această utilizare crescândă a hârtiei, problema procurării materiei prime necesare fabricării ei a devenit tot mai acută. Criza ecologică în care se află omenirea a afectat profund şi pădurile care urmau să furnizeze celuloza necesară fabricării hârtiei.

Cercetarea ştiinţifică nu a reuşit încă să descopere procedee de accelerare a creşterii pădurilor. în cele mai multe ţări mari consumatoare de hârtie, acest material este cu precădere importat. Dar câte ţări din lumea în curs de dezvoltare nu se văd împiedicate în procesul de alfabetizare şi culturalizare a populaţiei, între altele, şi de insuficienta cantitate de hârtie disponibilă!

O altă dificultate este atitudinea multor cetăţeni faţă de hârtie, pe care, după o singură utilizare, o transferă în categoria obiectelor inutile, de aruncat. Insă cele mai multe utilizări ale hârtiei (un exemplu tipic este lectura) nu o deteriorează decât foarte puţin sau aproape deloc. Există mărfuri mai

ieftine decât ambalajul în care se vând. Recuperarea şi reintroducerea hârtiei în circuitul economic se impun. O educare în acest spirit a publicului ar avea un impact considerabil asupra producţiei de hârtie.

Ar fi însă o gravă omisiune dacă nu am menţiona faptul că tot de hârtie este asociat unul dintre păcatele societăţii contemporane, birocraţia. Ca persoană care interpretează şi aplică legile, dispoziţiile, regulamentele etc. numai în litera lor, fără preocuparea de a le înţelege sensul, birocratul se agaţă disperat de anumite hârtii, care pentru el înlocuiesc fluxul autentic al vieţii sociale. în ochii unui astfel de sclav al hârtiilor, oamenii riscă şi ei să devină nişte simple hârtii. Hârtia îndeplineşte o funcţie semiotică nu lipsită de unele avantaje (buletinul de identitate, legitimaţia de serviciu, certificatul de căsătorie, carnetul de şofer etc), dar ale cărei capcane şi primejdii nu trebuie subestimate, când este vorba de a se stabili o relaţie de contiguitate între o fiinţă vie şi diferitele hârtii care o reprezintă.

DE LA MEMORIA HÂRTIEI LA MEMORIA CALCULATORULUI

Creşterea necesităţilor de hârtie s-a produs concomitent cu anumite procese care păreau să aibă un efect contrar. Considerată ca un simptom al civilizaţiei tiparului, hârtia părea să fie tot mai mult concurată de dezvoltarea electronicii şi a calculatoarelor. în cei peste 40 de ani de când se manifestă această îngrijorare, lucrurile au evoluat însă altfel decât s-a crezut.

Este adevărat că tiparul a intrat în criză. El a devenit prea greoi, prea lent, prea scump. Dar acest fapt nu a produs o reducere a consumului de hârtie, ci a constituit un stimulent pentru utilizarea unor mijloace de multiplicare altele decât tiparul, mai rapide şi mai ieftine decât acesta. Un rol important îl are, în această ordine de idei, procesul de miniaturizare. Unele reviste ştiinţifice au început să apară în format minuscul, fiind citite cu un aparat special.

Documentele sub formă de hârtie scrisă sau imprimată ocupă un spaţiu voluminos, de care dispun tot mai greu atât bibliotecile publice, cât şi cele particulare. Revistele internaţionale de referate în domenii ca fizica, chimia, biologia, matematica, diferite feluri de inginerii sunt tot mai groase deoarece numărul apariţiilor de cărţi şi de periodice creşte în progresie geometrică.

Oricât de mult s-ar comprima şi selecta informaţiile deja acumulate, procesul de triere nu poate compensa încă avalanşa de informaţii care vine spre noi din toate

direcţiile. Unde se pot depozita aceste imense cantităţi de hârtie, în aşa fel încât informaţiile pe care ele le conţin să fie uşor accesibile şi utilizabile? S-a constatat că hârtia se păstrează mai bine la temperaturi coborâte. Va trebui oare ca marile biblioteci să fie dotate cu uriaşe frigidere pentru păstrarea documentelor mai importante? Sau va fi necesar să transportăm aceste documente şi să le depozităm în Antarctica, cel mai mare frigider al planetei noastre?

Un răspuns la întrebări atât de grele - un răspuns care, într-un anume sens, este şi un compromis, dar un compromis inevitabil - a venit de la informatică. într-adevăr, calculatoarele sunt prelungirea logică a hârtiei şi tiparului, deoarece pot păstra în memoria lor, pe spaţii infime, cantităţi astronomice de informaţii. Cu ajutorul calculatorului, informaţiile pot fi nu numai păstrate, ci şi prelucrate în diferite moduri şi cu o extremă rapiditate.

Aceste prelucrări includ nu numai calcule de rutină, ci şi operaţii logice

dintre cele mai variate, cum ar fi compararea unor obiecte sau testarea unor proprietăţi. Aşa se explică faptul că în matematică procesul demonstrativ se prevalează din ce în ce mai mult de calculatorul electronic. întregul domeniu al inteligenţei artificiale este un rezultat al faptului că, dincolo de calcule numerice, putem programa la calculator operaţii logice dintre cele mai complicate, cu condiţia ca ele să poată fi descompuse în paşi elementari expliciţi şi riguros ordonaţi.

DOUĂ STAMI DE ALFABETIZARE

Este interesant faptul că cele două etape în stocarea şi prelucrarea informaţiei, hârtia şi calculatorul, definesc două stadii de alfabetizare. Alfabetizarea tradiţională, constând în învăţarea scrisului şi cititului, reprezintă încă, pentru sute de milioane de oameni, un deziderat neatins. Cea de a doua alfabetizare, pe care omenirea va trebui s-o realizeze în următoarele decenii, este alfabetizarea computaţională, învăţarea dialogului cu calculatorul. I-au trebuit rasei umane sute de ani pentru a înţelege umanitatea hârtiei. Probabil însă că vor fi suficiente câteva decenii pentru ca omenirea să sesizeze umanitatea calculatorului electronic, să-i descopere versatilitatea şi raza infinită de acţiune. Mulţi au fost cei care s-au îngrijorat la ideea că această a doua alfabetizare ar putea s-o compromită pe prima. Vor mai şti noile generaţii să citească şi să scrie? se întrebau mulţi în urmă cu 30 de ani, văzându-i pe copii petrecând partea cea mai mare a timpului în faţa televizorului. Numeroase anchete arătau atunci că, în o serie de ţări, mai multe cunoştinţe dobândeau elevii de la emisiunile de televiziune şi, în general, din performanţele revoluţiei electronice, decât din ceea ce învăţau la şcoală. Evoluţia ulterioară a lucrurilor nu a mai urmat însă această orientare.

Cererea de carte nu a scăzut nici un moment. în particular, la noi, fenomenul este vizibil în incintele librăriilor şi bibliotecilor. Industria hârtiei este din ce în ce mai solicitată. Este hârtia ameninţată de tehnologia electronică?

Istoria tehnologiei arată că, la apariţia unei noi tehnologii, se întâmplă unul dintre următoarele trei lucruri: a) noua tehnologie o stimulează pe cea veche, care nu vrea să dispară (a se vedea modul în care televiziunea a stimulat cumpărarea şi lectura cărţilor);

b) noua tehnologie poate deschide perspective complet noi şi utile social, permiţând totuşi vechii tehnologii să continue a se dezvolta până la o anumită saturaţie (răspândirea rapidă a telefonului nu a făcut inutile serviciile poştale, dar acestea din urmă au ajuns la o anumită saturaţie); c) în sfârşit, noua tehnologie se poate dovedi atât de avantajoasă faţă de cea veche, încât să determine prăbuşirea tehnologiei vechi (astfel, după Primul Război Mondial, apariţia automobilului a determinat, în Statele Unite ale Americii, o scădere dramatică a traficului pe calea ferată).

în această perspectivă, unde se situează industria hârtiei faţă de revoluţia electronică? Tehnologia informaţională s-a dezvoltat în ultimele decenii în mod exploziv pe toate fronturile; radio, telefon, televiziune, calculatoare electronice. Concomitent însă, industria bazată pe hârtie, publicarea ziarelor, revistelor şi cărţilor s-au dezvoltat şi ele vertiginos. Civilizaţia electronică nu ameninţă civilizaţia cărţii. Omul, fiinţă echilibrată, are nevoie atât de secvenţialitatea lecturii, cât şi de concomitenta percepţiilor audio-vizuale. Satisfacerea acestei nevoi este o condiţie de sănătate psiho-somatică a omului modern.

127

VITEZA

;v:>

A REDUCE DECALAJUL DINTRE OM ŞI COSMOS

în forma sa clasică, viteza este raportul dintre spaţiu şi timp. Sunt astfel angajate în ideea de viteză două categorii fundamentale ale universului şi ale fiinţei umane. „Cât mai mult spaţiu în cât mai puţin timp!", iată un îndemn care i-a stimulat pe oameni să înlocuiască vitezele accesibile cu altele, superioare. Dar de ce suntem grăbiţi să facem anumite treburi într-un timp mai scurt, să ajungem mai repede în anumite locuri? Căutăm să reducem durata activităţilor dezagreabile, plictisitoare, mărind astfel timpul disponibil pentru activităţi atractive. Nu este însă vorba numai de atât. Timpul înseamnă uneori bani şi, în aceste condiţii, chiar o activitate dezagreabilă poate deveni atrăgătoare. Mai sunt şi urgenţe impuse de anumite stări de excepţie:

o intervenţie chirurgicală, diferite calamităţi naturale etc.

O situaţie specială o prezintă viteza pentru cei care au ambiţia de a se afirma în cercetarea ştiinţifică, în creaţia artistică sau în alte domenii competitive, care cer, pe lângă talent, o pregătire îndelungată. Oamenii de acest fel făuresc proiecte care vin în conflict cu durata scandalos de scurtă a vieţii umane. Apare un contrast tot mai mare între ceea ce ei doresc să facă şi ceea ce ei pot face în mod efectiv. în aceste condiţii, mărirea vitezei unor acţiuni devine principala modalitate de a reduce decalajul dintre om şi cosmos, dintre om şi istorie, dintre perisabilitate şi perenitate.

IDEEA DE VITEZĂ ESTE AUTOREFERENŢIALĂ

Ca şi matematica, literatura, teatrul şi filozofia, viteza se poate aplica ei înseşi; putem vorbi de viteza vitezei, aşa cum au sens matematica meta-matematicii, poezia poeziei, teatrul în teatru, filozofia filozofiei. Această situaţie contrastează cu aceea a fizicii, chimiei, biologiei sau meteorologiei, care nu se pot aplica lor înseşi decât metaforic. Viteza vitezei se numeşte acceleraţie; o lege newtoniană afirmă că forţa care acţionează asupra unui mobil este egală cu produsul dintre masa mobilului şi acceleraţia sa. Acceleraţia are, la

rândul ei, o viteză şi se obţine o succesiune infinită de viteze de ordin superior.

Viteza poate fi concepută în două feluri: viteza medie în intervalul de timp de la momentul t la momentul T (raportul dintre spaţiul s(T) - s(t) parcurs în intervalul de timp [t, T] şi durata T - t) şi viteza la momentul t; aceasta din urmă se obţine ca limită a vitezei medii în intervalul de timp [t, T], atunci când T se apropie de t (desigur că aceste lucruri capătă o înfăţişare matematică precisă, pe care nu o putem prezenta aici). Viteza v(t) la momentul t, are la rândul ei o viteză la momentul t, care se numeşte acceleraţia a(t) la momentul t; ea este aceea care intervine în legea newtoniană evocată mai sus.

DOUĂ NOŢIUNI ECHIVALENTE: VITEZA ŞI DENSITATEA

Itinerarul care a condus la ideea de viteză la un anumit moment s-a dovedit a fi, structural vorbind, acelaşi cu itinerarul prin care ajungem, de la densitatea medie a unei bare materiale (concepută ca raportul dintre masa barei şi lungimea ei), la densitatea aceleiaşi bare într-un anumit punct al ei.

Acelaşi itinerar conduce, de la ideea de coardă, concepută ca segment de dreaptă având extremităţile situate pe o anumită curbă, la ideea de tangentă într-un anumit punct al curbei respective (mai precis, este vorba de panta coardei şi de panta tangentei la care ne-am referit).

Cum se explică faptul că trei procese, aparent fără legătură între ele, se dovedesc a fi izomorfe din punctul de vedere al formei, al structurii lor?

Explicaţia este următoarea: viteza, densitatea şi panta tangentei sunt, toate, manifestări ale aceluiaşi tip de proces, constând în trecerea de la descrierea globală a unui fenomen la descrierea lui locală, punctuală, instantanee.

Viteza, densitatea şi panta tangentei la o curbă sunt cazuri particulare ale aceleiaşi noţiunii, care în matematică se numeşte „derivata unei funcţii într-un anumit punct". Derivata unei funcţii nu este altceva decât viteza ei de variaţie. Această derivată este la rândul ei o funcţie, care poate şi ea să fie derivabilă. Există funcţii care admit derivate de orice ordin; pentru ele, trecerea de la funcţie la viteză este un operator aplicabil iterativ, de ori de câte ori dorim. Clasa funcţiilor care admit viteze de orice ordin conţine o subclasă care a jucat un rol istoric: clasa funcţiilor analitice. Aceste funcţii (de o variabilă complexă z = x + iy, unde x şi y sunt variabile reale iar i este simbolul imaginar al rădăcinii pătrate a lui minus unu) arată ca nişte polinoame de grad infinit şi au privilegiul de a fi complet determinate de comportamentul lor în vecinătatea unui singur punct.

VITEZA ÎN PERSPECTIVA EINSTEINIANĂ

Teoria relativităţii a pus în evidenţă faptul că viteza luminii este constantă (egală cu 300.000 km pe secundă), deci nu depinde de viteza sursei care o emite. în plus, nici un corp care porneşte cu o viteză inferioară vitezei luminii nu poate dobândi ulterior o viteză superioară acesteia, iar atunci când viteza sa se apropie de aceea a luminii, masa sa creşte spre infinit. Nu

mai este deci valabilă legea newtoniană evocată într-un paragraf precedent; aici, masa unui corp depinde de viteza sa, în contrast cu fizica newtoniană, unde masa unui corp este independentă de viteză. De fapt, cele două universuri sunt consistente, dar pentru vitezele relativ mici din universul macroscopic al lui Newton variabilitatea masei este atât de mică încât poate fi neglijată. Viteza luminii este cea mai mare viteză pe care o realizează natura.

Ipoteza existenţei unor particule numite *tahioni* (după cuvântul grecesc *tachy,* care înseamnă „repede"), cu o viteză superioară vitezei luminii, nu a fost confirmată experimental. Dacă tahionii ar exista, atunci ele ar călători în trecut şi ar fi condamnate să nu poată atinge niciodată o viteză egală sau inferioară vitezei luminii. Există şi un limerick (poem comic absurd, din cinci versuri, cu rima de tipul aabba) despre tahioni: „There was a young lady called Bright/Who could travel much faster than light/She went out one day/The Einsteinian way/And returned the previous night". Invităm pe cititori să găsească o versiune românească a acestui limerick; propunem deocamdată o traducere în versuri albe: „A fost odată o tânără doamnă/Care putea călători mai repede decât lumina/Ea a părăsit într-o zi/Drumul lui Einstein/Revenind în noaptea precedentă."

Tot ca urmare a creşterii vitezei, lungimea obiectelor scade, iar timpul pe aceste obiecte se scurge mai încet. Rezultă că un ceas care se deplasează în spaţiu cu o viteză mult mai mare decât aceea a unui ceas situat pe Pământ va înregistra mai încet scurgerea timpului.

POZIŢIA ŞI VITEZA: DE LA ARMONIE LA CONFLICT

Mecanica newtoniană are un caracter determinist. Din cunoaşterea poziţiei şi a vitezei unui mobil la un anumit moment se pot deduce poziţia şi viteza la orice alt moment, trecut sau viitor. Acest principiu al determinismului universal nu mai funcţionează în universul cuantic. Conform principiului de incertitudine al lui Heisenberg, nu putem măsura cu acurateţe oricât de mare atât poziţia, cât şi viteza unui obiect cuantic (cum ar fi electronul), la un anumit moment al evoluţiei sale. în consecinţă, nu putem scrie ecuaţiile de mişcare ale unui obiect cuantic şi nu putem determina cu certitudine evoluţia sa. Certitudinea este înlocuită aici cu posibilitatea, aşa cum rezultă ea dintr-o anumită distribuţie de probabilităţi. Putem determina poziţia, dar atunci nu vom putea determina viteza, după cum putem determina viteza, dar atunci nu vom mai putea determina poziţia. Este ceea ce se cheamă o pereche conjugată.

ORGANISMUL UMAN REDUCE VITEZELE NATURII

Dacă tentaţia de a mări viteza anumitor activităţi umane este explicabilă, nu mai puţin importantă este nevoia umană de a reduce unele viteze din natură. Weber şi Fechner propuneau, în secolul al Xl-lea, o relaţie logaritmică între senzaţie şi excitaţie, prima dintre ele fiind logaritmul celei de a doua. Cu alte cuvinte, dacă excitaţiile se produc în progresie geometrică, senzaţiile prin care răspunde organismul uman merg în progresie aritmetică.

Ulterior, Lecompte de Nouy *(Le temps et la vie,* 1936) considera că dependenţa

timpului fiziologic uman de timpul cronologic este şi ea de natură logaritmică. Alte observaţii, experimente, teorii conduc la o constatare similară: timpul organic este logaritmul timpului fiziologic (Backman, 1939). Mai precis, timpul organic este proporţional cu logaritmul vârstei măsurate nu de la naştere, ci din momentul concepţiei. I.Prigogine *(Etudes thermodynamiques des phenomenes irreversibles,* Liege, 1947) consideră de asemenea că pentru organismele vii funcţionează legea logaritmului. Fiinţa umană are deci tendinţa de a reduce vitezele proceselor naturale. Să nu uităm că funcţia logaritmică are o creştere foarte lentă (deşi creşte spre infinit), mult mai lentă decât aceea a unei drepte ca *y - x* şi cu atât mai mult decât a unei parabole la care ordonata oricărui punct e pătratul abscisei.

Această reducere la scară logaritmică a vitezei proceselor naturale a putut fi observată în cele mai variate domenii în care oamenii au încercat să înţeleagă lumea: în geologie (metoda carbonului radioactiv), în lingvistica istorică (formarea diferitelor idiomuri), în relaţia pe care timpul psihologic şi cel social o au în raport cu timpul cronologic. Totuşi, aprofundarea acestor cercetări a condus şi la ipoteze alternative. A. Pacault şi C. Vidai *(Ă chacun son temps,* Paris, Flammarion, 1975) şi Carlos A. Mallmann *(Notes on sensorial time, time uiews and the development problematique,* in „Time, Quality of Life and Social Development", Bariloche, Argentina, 1980, pp. 105-l63) introduc pentru dependenţa timpului fiziologic uman de cel cronologic două ipoteze alternative faţă de funcţia logaritmică: funcţia rădăcinii pătrate şi funcţia exponenţială.

VITEZA ÎN PERCEPŢIA TEMPORALĂ

Să trecem acum la problema timpului psihologic (subiectiv). După cum am arătat în *Timpul* (Editura Albatros, 1985, pp. 216-219), în deceniul al şaselea şi al şaptelea ale secolului al XX-lea a început o dispută care şi acum se află încă în stadiul acumulărilor de observaţii şi al experimentelor. Este vorba de rolul vitezei de desfăşurare a stimulilor în percepţia temporală.

Pentru Paul Fraisse *(Psychologie du temps,* Presses Universitaires de France, Paris, 1957), principalul indice care influenţează durata psihologică este numărul de schimbări sesizate de subiect. Pentru Jean Piaget *(L'epistemologie du temps,* Presses Univ. de France, Paris, 1966), durata psihologică se obţine raportând numărul de schimbări la viteză. El a propus (în colaborare cu Marianne Meylan-Backs) o formulă a duratei psihologice, sub forma *nf/fv,* unde *n* este numărul de schimbări (în sensul lui Fraisse) percepute de subiect, /este rezistenţa care trebuie învinsă sau forţa cheltuită, *nf* este travaliul efectuat, / desemnează forţele disponibile (în sensul lui Janet, care a folosit acest concept în teoria sa asupra afectivităţii ca reglare energetică sau economică a acţiunii), *v* este viteza de efectuare a schimbărilor, iar *fv* corespunde „puterii" din fizică şi exprimă activitatea mai mult sau mai puţin rapidă a subiectului. în acest fel s-ar explica de ce o activitate pare mai scurtă când este executată cu interes; în timp ce numărătorul *nf* rămâne constant, numitorul *fv* creşte, deoarece interesul pentru o activitate eliberează forţele disponibile şi accelerează activitatea.

După Piaget, intuiţiile vitezelor sunt, genetic şi perceptibil, înaintea celor de durată

sau de distanţă. Pentru un copil de 5-6 ani, „mai repede" înseamnă „de durată mai mare", dar „durata mai mare" nu implică „viteză mai mare".

Timpul subiectiv a fost studiat de Mihai Dinu în câteva lucrări; am prezentat ideile sale deosebit de interesante în *Timpul,* pp. 222-228. A se vedea acum lucrarea sa *Chronosophia* (Editura Fundaţiei Culturale Române, Bucureşti, 2002).

.

VITEZĂ ŞI ÎMBĂTRÂNIRE

Dacă timpul psihologic de percepţie a unui eveniment este corelat cu viteza de desfăşurare a evenimentului, este oare această corelaţie de tipul aceleia pe care Einstein o stabilea pentru timpul fizic şi viteză? Lunga controversă între Piaget şi Fraisse este simptomatică pentru interesul acestei probleme. Există însă o analogie certă între timpul psihologic şi cel relativist, în 1887, Paul Janet făcea observaţia că durata aparentă a unui interval de timp ar putea să fie relativă la durata totală a vieţii subiectului care percepe timpul. Acest fapt explică de ce, pe măsură ce înaintăm în vârstă, timpul trece mai repede. Viteza noastră de percepţie se micşorează. Viteza de derulare a evenimentelor trăite este mai mică la un bătrân, deoarece aceste evenimente sunt raportate la întreaga viaţă a subiectului. Ajungem astfel la esenţa fenomenului de îmbătrânire. Dar, cum observa Paul Ricceur, experienţa noastră temporală nu e niciodată trăită în mod direct, ea se articulează după un anumit sistem de simboluri, variabil de la o civilizaţie la alta, de la o religie la alta, de la o filozofie la alta. Experienţa temporală devine astfel, din naturală, din ce în ce mai socială şi mai culturală.

Aceste consideraţii pot fi extinse, deci, la grupuri sociale. Nu există un timp social absolut, aşa cum nu există un timp fizic absolut. Timpul unui grup social este determinat de sistemele de referinţă pe care el le-a elaborat de-a lungul evoluţiei sale. Astfel, perspectiva temporală în iudaism, în creştinism şi în islamism este profund influenţată de actul profeţiei (Louis Gardet, „Le prophete et le temps", in *Le temps et les philosophies,* Payot, Paris, 1978, pp. 193-204). Probabil că un popor mai tânăr are o altă viteză de percepţie a lumii decât un popor mai vechi. (A se vedea şi S. Marcus, *Paradoxul,* Editura Albatros, Bucureşti, 1984, pp. 80-89).

în *Muntele vrăjit,* Thomas Mann observa că în anii de tinereţe duratele scurte (orele, zilele) trec repede, iar cele lungi (anii) trec încet; la bătrâneţe este invers: duratele scurte se scurg tot mai încet, iar cele lungi trec tot mai repede („anii zboară"). în tinereţe există o acuitate mai mare a impresiilor, fapt care dilată prezentul; la bătrâneţe, dimpotrivă, acuitatea impresiilor scade şi, deci, duratele scurte se scurg mai lent. Cum explicăm însă acea parte a observaţiei lui Thomas Mann care se referă la duratele lungi? Karl Jaspers *(Psychopathologie generale,* Alean, Paris, 1933) distinge între progresiunea actuală a timpului şi conştiinţa timpului trecut, arătând faptul că ele se pot afla în contrast. O zi în care am lucrat cu pasiune ne face să uităm, pur şi simplu trecerea timpului, dar seara avem dintr-o dată impresia de a fi trăit o zi foarte lungă. Dimpotrivă, o zi în care n-am făcut decât să aşteptăm pe cineva care nu a mai venit este percepută ca o durată foarte lungă, dar

după consumarea ei memoria nu mai reţine din ea aproape nimic. Până aici, lucrurile sunt egal valabile pentru tineri şi pentru bătrâni. Ceea ce îi diferenţiază este orientarea centrată pe viitor, la cei dintâi, şi orientarea centrată pe trecut, la cei din urmă. într-o orientare de primul tip, evaluarea duratelor se face cu precădere pe bază de imaginaţie; într-o orientare de al doilea tip, evaluarea duratelor se face în special pe bază de memorie (a se vedea, pentru o discuţie mai amplă, Mihai Dinu, A mathematical approach to the psychological time, în cartea deja menţionată editată de CA. Mallmann şi O. Nudler şi cartea noastră *Timpul* pp. 219-228).

VITEZA CALCULATOARELOR ELECTRONICE MODERNE, DEŞI FOARTE MARE, ESTE PREA MICĂ

Dacă, în raport cu natura înconjurătoare, omul se află într-un proces de reducere a vitezelor, alta este situaţia în raport cu calculatorul electronic.

Algoritmii pe care reuşim să-i construim cu scopul de a rezolva unele probleme ştiinţifice, economice, sociale, prezintă, de cele mai multe ori, o complexitate prea ridicată faţă de performanţele actualelor calculatoare, fie ele şi cele mai perfecţionate. Faptul poate să pară bizar unui profan, care este fascinat de numărul foarte mare de operaţii pe care un atare calculator le poate efectua într-o secundă. Există chiar impresia că viteza de calcul a actualelor calculatoare este inutil de mare. Realitatea este însă alta. Un proces aparent simplu, descompus în paşii elementari care alcătuiesc un algoritm de calculator, conduce la un număr incredibil de mare de operaţii.

Datele de intrare şi cele de ieşire, în orice problemă abordată cu ajutorul calculatorului electronic, iau forma unor secvenţe finite pe un anumit alfabet finit. Să notăm cu *t(n)* timpul maxim de prelucrare a unei secvenţe de lungime cel mult egală cu *n.* Funcţia *t(n)* creşte o dată cu *n,* dar această creştere poate fi mai lentă (de exemplu, logaritmică), medie (de exemplu, polinomială) sau mai rapidă (exponenţială). Din nefericire, pentru multe dintre problemele cele mai importante nu s-au putut încă găsi algoritmi care să lucreze în timp polinomial şi nu exponenţial; de un timp logaritmic nu prea avem parte.

Funcţia logaritmică, atât de importantă în relaţia om-natură, este marginalizată în relaţia om-calculator. Mai e şi un alt neajuns: timpul computaţional poate fi redus numai pe seama spaţiului de calculator, deci ne resemnăm cu un compromis.

O perspectivă cu totul nouă a apărut recent: calculatoarele biologice şi calculatoarele cuantice, care se profilează la orizont, par a fi capabile să lucreze mult mai rapid decât cele electronice, înlocuind, de exemplu, timpul exponenţial cu unul polinomial.

„GRĂBITI-VĂ ÎNCET!"

îndemnul *Festina lente* apare la Suetoniu, dar este atribuit primului împărat roman, Augustus. Acelaşi îndemn apare, în secolul al XVII-lea, la Nicolas Boileau, în *Arta poetica.* Boileau avea în vedere modul în care poetul îşi redactează versurile, dar îndemnul său are o valabilitate mult mai generală,

putând fi extins la ansamblul activităţilor umane şi îşi păstrează întreaga

actualitate. Mărirea vitezei unor acţiuni umane nu trebuie să se facă în dauna calităţii acestora. Faimoasele procedee de lectură rapidă, de exemplu, trebuie înţelese într-un mod cât mai diferenţiat şi mai nuanţat. De. exemplu, atunci când răsfoim la bibliotecă un număr mare de cărţi şi reviste recent apărute, pentru a alege cât mai rapid ceea ce ne interesează, este foarte important să lămurim în prealabil care sunt parametrii (de exemplu, rezumat, subtitluri, bibliografie, cuvinte-cheie) pe baza cărora luăm o decizie.

Articolele şi cărţile selectate într-o primă etapă pot fi supuse unei noi selecţii, pentru a stabili ordinea lor de prioritate, eventual introducând câţiva parametri noi. Dacă, după trieri succesive, decidem că un anumit articol este direct legat de preocupările noastre actuale şi trebuie studiat cu cea mai mare atenţie, atunci îi vom aplica „încetineala" argumentată de autori ca Emile Faguet în a sa *Arta de a citi* (pentru domeniul umanist) şi Paul Halmos, care recomandă o lectură de tipul „du-te-vino" (pentru domeniul ştiinţific). Adevărata lectură devine inevitabil o re-lectură (Matei Călinescu), o lectură cu înaintări şi întoarceri succesive (Halmos), întreaga creaţie este o întârziere asupra obiectului (Mihai Ralea).

Există o nevoie umană de contemplare, de răgaz, fără de care nu putem porni din nou în viteză. Dacă în ceea ce priveşte gândirea şi inteligenţa umană dezideratul vitezei poate veni în conflict cu calitatea reflecţiei şi învăţării, altfel se pune problema vitezei în activităţile de rutină, pe care dorim să le reducem, ca durată, cât mai mult. Unii cred că fiinţa umană nu este proiectată pentru viteze prea mari. La fiecare progres al mijloacelor de transport sau de comunicare, la fiecare invenţie tehnologică permiţând mărirea vitezei de deplasare sau de comunicare, au apărut proteste vehemente, care pretindeau că prin acceptarea noilor mijloace omul se va înstrăina de natură şi se va îmbolnăvi de alienare. Momente de criză de acest fel au fost semnalate, de exemplu, la apariţia primelor trenuri, apoi la apariţia automobilului, urmată la scurt timp de zborurile cu avionul, pentru a nu mai vorbi de revoluţia relativ recentă a proliferării calculatoarelor electronice. De fiecare dată, oamenii, după un anumit şoc, au introdus noul tip de transport, de comunicare sau de prelucrare a informaţiei în normalitatea vieţii cotidiene. Probabil că aşa se va întâmpla şi în viitor. Omul nu-şi creează proteze pentru a fi doborât de ele, ci pentru a le controla în folosul său. în ciuda unor aparenţe contrare, aceasta este lecţia istoriei. Vitezele considerate ieri nebuneşti au devenit ulterior normale, iar altele, nebuneşti azi, vor aparţine vieţii normale de mâine.

INFORMAŢIA

INTRODUCERE

Un cuvânt atât de familiar mai are oare nevoie de o definiţie? In orice caz, nu omul de pe stradă simte această nevoie. Dar chiar pentru omul de ştiinţă, tentaţia de a-l considera un termen primitiv este mare. Numai că, de îndată ce ne apropiem de folosirea sa efectivă, în domenii diverse, constatăm că el este înţeles în mod diferit de la un domeniu la altul, deci o clarificare se impune. Unii semioticieni au fost tentaţi să identifice informaţia cu semnul (sau „reprezentarea"). în 1865, C.S. Peirce numea *conotaţie* semnificaţia unui termen şi *denotaţie* aplicabilitatea la anumite lucruri a termenului

respectiv.

O reprezentare care conotează, dar nu denotează, este numai o copie; reprezentarea este *semn,* dacă ea denotează fără a conota. în informatică, informaţia intervine sub formă de date, dar datele au o capacitate autoreferenţială (avem date despre date), de aceea teoria bazelor de date este afectată de paradoxuri. Există apoi aşa-numitele „Information Systems", sisteme informaţionale date sub formă de matrici, în care pe linii avem diferite obiecte, iar pe coloane diferite atribute. La intersecţii, înscriem 1 sau 0, după cum obiectul respectiv are sau nu atributul corespunzător. Lucien Sfez *(Dictionnaire de la communication,* 1993) numeşte „informaţie" orice enunţ care poate fi răspuns la o anumită întrebare. în ştiinţele sociale, informaţia ia uneori forma indicatorilor sociali dar problema agregării acestora, deci obţinerea unui indicator global, ca sinteză a unor indicatori particulari, este confruntată cu paradoxuri, cum sunt cele puse în evidenţă de Gh. Păun *(Paradoxurile clasamentelor,* Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1987). Să-l mai amintim pe E. Morin, pentru care informaţia este echivalentă cu organizarea, şi pe R. Swenson, la care informaţia este chiar semnificaţia.

Dar poate că cel mai simplu se descurcă Abraham Moles („Information theory", in Th. A. Sebeok, ed. *Encyclopedic Dictionary of Semiotics,* Mouton de Gruyter, Berlin/New York, 1986); pentru el, informaţia este un mesaj care conţine o noutate.

Dar este „noutate" un termen mai simplu, mai puţin vag decât „informaţie"?

Lista rămâne deschisă; fără îndoială că în literatură se găsesc şi alte definiţii ale informaţiei decât cele la care ne-am referit sau ne vom referi în cele ce urmează. O teorie unitară a informaţiei, care să acopere toate necesităţile, din orice direcţie ar veni ele, nu există şi poate că nici nu e posibilă, din cauza diversităţii prea mari de situaţii cărora ea ar trebui să le facă faţă.

Este încă foarte controversat statutul informaţiei pe care o poartă acizii nucleici, iar informaţia cuantică, unde funcţionează, dar numai până la un anumit punct, analogia cu informaţia lui Shannon, ridică probleme pe care abia învăţăm să le formulăm.

Dar poate că nici nu e nevoie să folosim paradigma informaţiei, ca mijloc de unificare; nu cumva este mai indicată, din acest punct de vedere, paradigma semiotică a semnului?

DOUĂ ORIENTĂRI ÎN STUDIUL INFORMAŢIEI

Grecescul *morph* a devenit (printr-o distorsiune?) latinescul *form,* din care a apărut verbul „informare" - a da o formă, a pune în formă. Noţiunea ştiinţifică de informaţie apare pe la mijlocul secolului al XIX-lea şi are două surse diferite, care dau naştere la două itinerare diferite, unul cu punctul de plecare în termodinamică, celălalt având originea în biologia darwiniană şi în semiotica lui Ch. S. Peirce. între cele două itinerare există o deosebire fundamentală: în timp ce primul îşi caută de la început o legitimare cantitativă, în contrast cu natura esenţial calitativă indicată de etimologia latină a cuvântului „informaţie", cel de-al doilea rămâne fidel caracterului calitativ indicat de etimologie şi se concentrează pe reprezentarea informaţiei ca formă. Vom urmări, în cele ce urmează, cele două itinerare, dar vom preciza de la început că toate încercările de a le

împăca, aducându-le într-o albie comună, au eşuat; informaţia cantitativă şi informaţia-formă nu încap în aceeaşi albie. Această imposibilitate de conciliere a celor două tipuri de informaţie explică de ce ştafeta teoriei informaţiei a fost predată altor direcţii, cum ar fi semiotica, logica şi disciplinele cognitive. Dar nici concilierea informaţiei eu semnul nu este încă suficient de clarificată.

Indiferent de itinerarul pe care-l alegem, informaţia se poate întoarce asupra ei înseşi; putem vorbi despre informaţia despre informaţie, tot aşa cum ne putem referi la gândirea gândirii, limbajul folosit în studiul unui anume limbaj (adică metalimbajul), matematica metamatematicii, arta artei, poezia poeziei, filozofia filozofiei, comunicarea despre comunicare, forma formei. în toate aceste cazuri avem a face cu operatori involutivi, deci care se pot aplica asupra lor înşişi.

Este uşor de înţeles că „informaţia" are legătură cu „opinia", cu „relatarea", cu „părerea", cu „punctul de vedere", cu „dezbaterea", cu „comentariul", cu „cultura"; dar este probabil mai puţin uşor de sesizat că ea nu se confundă cu nici una dintre ele.

INFORMAŢIA TERMODINAMICĂ

Secolul al XIX-lea s-a aflat sub semnul revoluţiei industriale, asociate cu maşina cu aburi, care transformă energia chimică a cărbunelui în energie

cinetică, aceasta din urmă devenind lucrul mecanic. Spre mijlocul secolului al XIX-lea, termodinamica îşi propune să clarifice condiţiile acestui proces de transformare în energie mecanică a unei energii de altă natură. în perspectivă termodinamică, informaţia este identificată cu ordinea şi cu organizarea, opuse dezordinii, haosului şi entropiei. Noţiunea de entropie a fost introdusă de Clausius (1850), sub forma $dS = (dQj/T,$ unde dS este incrementul de entropie, dQ este incrementul de căldură, iar T este temperatura absolută iniţială. Pornind de la constituţia atomică a materiei, Boltzmann redefineşte entropia prin referire exclusivă la probabilitatea de apariţie a diferitelor stări ale unui sistem. Entropia S a unui macrosistem M este dată de produsul dintre constanta lui Boltzmann K şi logaritmul numărului de stări ale lui $M.$

Helmholtz evaluează energia internă U a unui sistem termodinamic prin relaţia $U = F + TS,$ unde F este energia liberă (deci care poate fi folosită), T este temperatura sa absolută, iar S este entropia sa. într-un sistem izolat, U este constantă şi, deoarece F descreşte, T şi S cresc. Dacă $F = 0,$ atunci valoarea maximă a lui S este raportul dintre U şi valoarea maximă a lui $T,$ ordinea termodinamică O este dată de diferenţa dintre valoarea maximă a lui S şi valoarea reală a lui $S;$ O poate fi interpretat ca informaţia în sens termodinamic.

INFORMAŢIA ÎN COMUNICAREA TELEGRAFICĂ

Nyquist („Certain factors affecting telegraph speed", *Bell System Techn.*

Journal 3, 1924, p. 324) propune evaluarea vitezei V de transmitere a unui mesaj telegrafic prin produsul dintre o constantă k (depinzând de numărul de modulaţii pe care sistemul le poate transmite într-o secundă) şi logaritmul numărului M de semne existente în sistem; $V =$ klog M, Hartley („Transmission of information", *Bell System Technical Journal* 7, 1928, p. 535) propune o măsură m(s) a cantităţii de informaţie transmise de un

semnal s: *m(s) = log(l/p(s)),* unde *p(s)* este probabilitatea de apariţie a lui s.

Informaţia devine astfel inversul probabilităţii; când probabilitatea creşte, informaţia scade, devenind nulă în cazul certitudinii. La Hartley, toate stările sistemului au aceeaşi probabilitate de apariţie. Pasul următor, cel al unui sistem cu o distribuţie iniţială arbitrară de probabilităţi ale stărilor sale, este considerat de Claude Shannon (1948), care realizează un transfer al ideii de entropie, de la termodinamică spre comunicare şi informaţie, la care se adaugă ulterior un transfer similar al ideii de energie (O. Onicescu, „Energie informationnelle", C. Rendus de l'Acad. Sci. Paris 263, 1965, 22, 84l-842), Onicescu arată că are loc un echivalent informaţional al celui de-al doilea principiu al termodinamicii; entropia informaţională şi energia informaţională sunt legate printr-o relaţie asemănătoare aceleia pe care principiul al doilea al termodinamicii o stabileşte între entropia termodinamică şi energia cinetică. Dar între Hartley şi Shannon se întinde o perioadă de 20 de ani, pe care merită s-o examinăm.

GHYKA, BIRKHOFF ŞI KARL POPPER

Forme crude, implicite de informaţie apar la Matila C. Ghyka („Esthetique des proportions dans la nature et dans les arts", *Nouvelle Revue Frangaise,* Paris, 1927; Le *nombre d'or,* Gallimard, Paris, 1931) şi la Pius Servien *(Les rythm.es comme introduction physique ă l'esthetique,* Boivin, Paris, 1930; *Le langage des sciences,* Blanchard, Paris, 1931), în cadrul operei lor de edificare a unei estetici matematice. Primul *analizează* numărul de aur ca referinţă informaţională comună lumii organice şi creativităţii artistice; al doilea studiază limbajul liric şi pe cel ştiinţific, punând în contrast structura discretă a semanticii ştiinţifice şi structura continuă a semanticii lirice. Dar principala contribuţie în această direcţie aparţine lui George D. Birkhoff („A mathematical theory of aesthetics", *The Rice Institute Pamphlet* 5, 1932, 19, pp. 189-342), care propune evaluarea unui obiect estetic prin raportul dintre ordinea şi complexitatea sa. Pentru anumite cazuri simple de obiecte vizuale, Birkhoff indică moduri de evaluare numerică a ordinii şi a complexităţii. Ca parametru cantitativ, gradul de ordine revine la o măsură a dezordinii eliminate. Aşa cum a arătat ulterior R. Gunzenhăuser, „Zur literaturasthetische Theorie G.D. Birkhoffs", in H. Kreuzer & R. Gunzenhăuser, eds., *Mathematik und Dichtung,* Nymphenburger, Miinchen, 1965), estetica matematică a lui Birkhoff admite o lectură în termenii teoriei informaţiei a lui Shannon, dacă ţinem seama că ordine crescândă implică entropie descrescândă, iar o complexitate crescândă implică o entropie crescândă.

Lewis (in *Science,* 71, 1930, p. 569) face o observaţie simptomatică pentru un moment în care conceptul termodinamic de entropie era deja foarte familiar, dar cel informaţional se află încă într-o fază preliminară:

„creşterea entropiei înseamnă pierdere de informaţie şi nimic mai mult".

în sfârşit, Karl Popper *(Logik der Forschung,* 1934, p. 83) observă că un enunţ ne spune asupra realităţii empirice exact atât cât îi interzice acesteia, în acest fel, Popper adoptă implicit ideea unei măsuri negative a informaţiei, idee care avea să fie reluată mereu şi mereu în următoarele decenii: un enunţ ne informează în măsura în care reduce

indeterminarea lumii. Este exact filozofia care avea să-l orienteze şi pe Shannon.

SHANNON, WIENER, BRILLOUIN

Rigoarea cu care Shannon rezolvă problema măsurării informaţiei este obţinută cu preţul sacrificării informaţiei semantice, fapt explicit specificat de C.E. Shannon şi W. Weaver *(The mathematical theory of communication,* Univ. of Illinois Press, Urbana, 1949, p. 31): „De obicei, mesajele au o semnificaţie [...]. Aceste aspecte semantice ale comunicării sunt irelevante în modul ingineresc de a pune problema". De fapt, teoria lui Shannon nici nu se ocupă de mesaje individuale, ci de clase de mesaje care au comună aceeaşi distribuţie de probabilităţi ale sistemului de stări asociat. Teoria lui se referă deci la aspectul global, pur statistic, al procesului de comunicare şi se preocupă de o articulare adecvată a elementelor de informaţie cu cele de control, care să permită detectarea şi corectarea posibilelor erori (consecinţă

a zgomotului de diverse feluri care afectează procesul de comunicare). Aflăm, de exemplu, că folosind *k* elemente de control, putem controla erori simple în 2* - fei.-* 1 secvenţe informaţionale. în particular, cu 2 elemente de control putem controla erorile simple într-o singură secvenţă informaţională, cu 3 elemente de control o putem face în patru secvenţe etc. Teorema fundamentală a lui Shannon articulează cinci componente ale comunicării: mesajul, sursa, codul, canalul şi zgomotul. în limbaj netehnic, teorema afirmă că dacă entropia sursei nu este mai mare decât capacitatea canalului, atunci este posibilă o codificare care să garanteze un grad oricât de ridicat dorim al acurateţii transmiterii mesajului.

Concomitent cu Shannon, Norbert Wiener *(Cybernetics or control and communication in the animal and the machine,* The MIT Press, Cambridge, Mass., 1948, p. 11) precizează: „Aşa cum cantitatea de informaţie dintr-un sistem este o măsură a gradului de organizare, entropia unui sistem este o măsură a gradului de dezorganizare; fiecare dintre ele este negaţia celeilalte".

Un pas mai departe este realizat de Leon Brillouin *(Science and information theory,* 1953; Academic Press, New York, 1962), care descrie termodinamica drept un caz special al teoriei informaţiei; el observă că informaţia este totdeauna obţinută prin producere de entropie şi propune, pentru informaţie, termenul de „negentropie".

Ideea lui Shannon de a subordona informaţia probabilităţii şi-a primit o replică din partea lui R. Ingarden şi K. Urbanik („Information without probability", *Colloq. Math.* 9, 1962), care au propus un mod de a defini informaţia fără referire la noţiunea de probabilitate. Această replică şi-a primit la rândul ei replica: Patrick Suppes („Probability and information", *The Behavioral and Brain Science,* 1983) aduce noi argumente în favoarea naturii probabiliste a informaţiei.

INFORMAŢIE ŞI COMPLEXITATE ALGORITMICĂ

Natura globală a parametrilor informaţionali din teoria lui Shannon cerea o compensare, prin construirea unei teorii orientate spre aspectele locale, individuale ale informaţiei. Să considerăm, de exemplu, cuvintele binare 11111111 şi 10110001. Fiecare dintre ele are aceeaşi probabilitate de apariţie (egală cu 1/256) în mulţimea cuvintelor

binare de lungime egală cu opt. Faptul acesta este în contradicţie cu intuiţia, care ne spune că cea de-a doua secvenţă este incomparabil mai aleatoare decât prima. O teorie a informaţiei care să dea seama despre aspectele ei individuale, locale, a fost propusă de A.N. Kolmogorov („Three approaches for defining the notion of information entropy", *Problems of Information Transmission* 1, 1965, pp. 3-l1) şi Gregory Chaitin („On the length of programs for computing finite binary sequences", *Journal of ACM,* 13, 1966, pp. 547-567; *Algorithmic Information Theory,* Cambridge Univ. Press, 1987) sub forma a ceea ce se cheamă azi teoria algoritmică a informaţiei. Scopul ei este de a studia complexitatea algoritmic-informaţională a unui mesaj, complexitate dată de dimensiunea celui mai scurt program de calculator care permite identificarea mesajului. Să presupunem că mesajul este dat sub forma unei secvenţe de lungime *n, s(n),* de cifre binare şi fie *c(n)* complexitatea sa algoritmic-informaţională. Evident, *c(n)* nu poate depăşi valoarea n; cu cât

c(n) se apropie mai mult de *n,* cu atât *s(n)* se apropie de o secvenţă aleatoare.

Un text aleator ar fi deci unul care nu poate fi comprimat. Lucrurile devin semnificative când se urmăreşte ceea ce se întâmplă când *n* creşte.

COMPLEXITATE INFORMAŢIONALĂ ŞI INEFABIL POETIC

O oarecare analogie cu această situaţie o furnizează rezumatul unui text. în măsura în care rezumatul permite reconstituirea textului, putem considera că lungimea celui mai scurt rezumat posibil al unui text *t* măsoară complexitatea algoritmic-informaţională a lui *t* Un text care nu poate fi rezumat- ar fi, în această ordine de idei, analogul unui text aleator. Dacă ţinem seama că textele poetice nu pot fi rezumate, putem să le considerăm, cel puţin în mod aproximativ, texte aleatoare, adică de complexitate maximă.

Se face astfel legătura şi cu un alt aspect al unor texte poetice, care constă în faptul că ele nu suportă nici o modificare, nici o adăugire şi nici o eliminare. Pentru poetul Ştefan Aug. Doinaş, primul vers din *Odă în metru antic* de Eminescu (Nu credeam să-nvăţ a muri vreodată) se află în această situaţie, căreia Doinaş îi acordă statutul de inefabil poetic (care nu trebuie confundat cu inefabilul mistic sau de altă natură). Apare astfel posibilitatea de a asocia inefabilul poetic cu o situaţie de complexitate foarte ridicată. Ceea ce nu poate fi spus decât într-un singur fel se află la frontiera care separă inexprimabilul (unde intră şi inefabilul mistic) de ceea ce poate fi reformulat într-o infinitate de feluri (sinonimia infinită a limbajului uzual, dar mai ales a limbajului ştiinţific). înţelegem astfel fragilitatea inefabilului poetic, gata să se destrame la cel mai mic zgomot (fizic sau lingvistic) care-l poate afecta.

O teoremă fundamentală a lui Chaitin afirmă că, în cadrul unui sistem formal *S,* nu se poate obţine o teoremă potrivit căreia un obiect din S are o complexitate algoritmic-informaţională superioară complexităţii axiomelor lui *S.* Această teoremă constituie o versiune informaţională a teoremei de incompletitudine a lui Godel, potrivit căreia orice sistem formal necontradictoriu, suficient de complex pentru a include aritmetica numerelor întregi, este incomplet (G. Chaitin, „Information-theoretic incompleteness",

World Scientific, Singapore, 1992). Constatăm astfel că la rădăcina logicii se află anumite procese de natură informaţională şi comunicaţională. Godel ne-a arătat cum anume se desfăşoară lucrurile într-un sistem formal, Chaitin ne-a dezvăluit de ce-ul lor.

INFORMAŢIA SELECTIVĂ

Informaţia lui Shannon a fost numită de Ch. Morris *(Signification and significance,* The MIT Press, Cambridge, Mass., 1964) „informaţie selectivă", deoarece ea rezultă din selecţia unei variante din mai multe posibile. Denumirea a fost preluată şi de H. Schnelle („Information, Informationstheorie", in J. Ritter, ed. *Historisches Worterbuch des Philosophie,* Schwabe, Basel, 1976, 355-359) şi de K. Krippendorff *(Information theoru; structural models for qualitative data,* Sage, Beverly Hills, 1986, 13-l5), cu motivaţia informaţiei concepute ca probabilitate a selecţiei dintr-un anumit cod. Pe de altă parte,

John Lyons *{Semantics,* Cambridge Univ. Press, 1977, p. 41) foloseşte denumirea de, „signal information" (informaţie de semnalizare), preluând astfel chiar terminologia inginerească. în oricare dintre aceste variante, este vorba de o informaţie care nu prinde aspectul semantic, dar care, folosită la întregul ei potenţial, poate da seama de unele aspecte foarte fine şi ascunse; de exemplu, când se face apel la entropiile informaţionale de ordin superior, putem afla care este influenţa la distanţă a apariţiei unui anumit fonem sau morfem într-un text. Această influenţă se dovedeşte uneori mult mai mare decât aceea care rezultă din aşteptările noastre intuitive. în contrast cu ceea ce pretinde Jones *(Elementary information theory,* Clarendon, Oxford, 1979, p. 13), după care grupurile de simboluri nu ar fi luate în considerare de teoria matematică a informaţiei, unul dintre primele articole ale lui Shannon („Prediction and entropy of printed English", *Bell System Technical Journal* 30, 1951, pp. 50-64) se ocupă tocmai de grupuri sintagmatice de simboluri în engleză. Se ştie astfel că apariţia unei litere anumite într-un text englezesc influenţează cele 30 de apariţii următoare, după cum au arătat Burton şi Licklider („Long-range constraints in the statistical structure of printed English", *American J. of Psychology* 68, 1955, 4).

INFORMAŢIA OBIECTIVĂ

Paradoxul informaţiei selective constă în faptul că din dependenţa ei iniţială faţă de noţiunea similară din termodinamică se obţine autonomia ei conceptuală, prin separarea ei de sens. Dar după ce această separare a fost obţinută şi şi-a arătat avantajele, a devenit actuală, atât în studiul comunicării, cât şi în cel al informării, relaţia lor cu lumea. Au ele ca obiect ceva care se află în afara lor şi care le pre-există? Dacă răspunsul este afirmativ, putem vorbi de caracterul lor obiectiv, în particular, de comunicare obiectivă şi de informaţie obiectivă. Obiectul comunicării ia, la Buhler, forma celei de-a treia persoane, la Jakobson se exprimă prin context, la M. Bakhtin *(Marxism and the philosophy of language* 1930; Seminar Press, New York, 1973) prin „topic/theme/" la I.I. Revzin şi Olga Revzina („Experimentation semiotique chez Eugene Ionesco", *Semiotica* 4, 1971, pp. 240-262) **prin** postulatul de identitate în baza căruia sursa şi destinatarul au în vedere, în mintea lor, aceeaşi realitate. în toate aceste cazuri, comunicarea este despre ceva care se întâmplă în afara ei şi care nu afectează în mod

sensibil procesul comunicării; informaţia vehiculată în această situaţie este de natură obiectivă, în concordanţă cu ceea ce ne sugerează simţul comun, practica de fiecare zi şi rezultatele obţinute în cadrul ştiinţei galileo-newtoniene, unde interacţiunea teoriei cu experimentul a funcţionat cu succes tocmai în baza acestei separări dintre subiect şi obiect. Informaţia este considerată obiectivă atunci când existenţa ei este independentă de detectarea ei. Organismele vii detectează numai o mică parte din potenţialul informaţional conţinut în mediul lor ambiant. Oamenii au o anumită capacitate de detectare a informaţiei incluse în radiaţia electromagnetică prin care suntem legaţi de spaţiul exterior. Informaţia obiectivă este descoperită, nu inventată. F. Dretske *(Knowledge and the flow of information,* Blackwell, Oxford, 1981) argumentează ideea conform căreia informaţia obiectivă este generată, transmisă şi receptată într-un **mod** care nu presupune procese interpretative.

INFORMAŢIA, ÎNTRE SEMANTICĂ ŞI ESTETICĂ

în ciuda faptului că teoria lui Shannon îşi afirmă explicit incompetenţa în materie de informaţie semantică, unii cercetători, în special în Franţa şi Germania, se simt tentaţi s-o valorifice în domeniul artei. Doi autori se afirmă în mod special în acest domeniu: Abraham Moles *(Theorie de l'information et perception esthetique,* Flammarion, Paris, 1958) şi Max Bense („Zusammenfassende Grundlegung moderner Asthetik", in H. Kreutzer, R. Gunzenhauser, eds., *Mathematik und Dichtung,* Nymphenburger, Munchen, 1965, pp. 313-332; *Aesthetica-Einfuhrung in die neue Asthetik,* Baden-Baden, 1965); Siegfried Maser, *(Numerische Asthetik,* K. Kramer Verlag, Stuttgart/Bern, 1970, 1971); ei se aflau în linia de gândire a lui N. Wiener (p. 8 din cartea sa din 1950: *The human use of human being,* Boston): „the less probable a message is the more meaning it carries". Dar din întregul context în care acest enunţ apare, rezultă clar că, aici, „meaning" trebuie înţeles ca informaţie selectivă. Moles, Bense şi Maser se referă în primul rând la arte non-verbale, în care informaţia semantică este marginală, cum sunt artele vizuale şi muzica. Un autor important în direcţia asocierii artelor vizuale cu teoria informaţiei este Rudolf Arnheim *(Art and visual perception,* London, 1956; *Gestalt psychology and artistic form,* Bloomington, 1961 şi *Entropy and art; an essay on order and disorder,* Berkeley-Los Angeles, 1971). Direcţia a căpătat şi un nume: estetica informaţională. O antologie a unor contribuţii la această orientare a fost publicată de Victor Ernest Maşek *(Estetică, informare, programare,* Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1972). Aşa cum am arătat la p. 202 din *Poetica matematică* (Editura Academiei, Bucureşti, 1970), nici entropia, nici energia informaţională nu pot fi considerate măsuri ale poeticităţii unui text. într-un text poetic acţionează factori eterogeni, unii favorizând creşterea entropiei, alţii descreşterea ei. Fiecare situaţie cere o analiză specială.

Dificultatea de a aplica informaţiei semantice metoda lui Shannon poate să mire, dacă ţinem seamă de existenţa unor lucrări ca aceea a lui Charles E. Osgood, George J. Suci şi Percy H. Tannenbaum, *The measurement of meaning,* University of Illinois Press, Urbana, Chicago and London, 1957, în care, de la primele rânduri ale prefeţei, se observă că studiul limbii s-a dezvoltat foarte rapid; se face trimitere la lucrările lui Zipf şi Skinner

şi la progresul teoriei informaţiei şi se menţionează importanţa folosirii mijloacelor electronice de calcul în cercetarea diferenţialelor semantice şi a spaţiului semantic, care fac obiectul cărţii lor. Un capitol special al cărţii se ocupă de măsurarea semantică în cercetarea procesului de comunicare, după ce un altul fusese dedicat psihoterapiei. Comunicarea este prezentată de la început (p. 272) în spiritul teoriei lui Shannon, dar, în mod surprinzător, cuvântul „informaţie" nu apare niciodată, iar conceptul ştiinţific de cantitate de informaţie nu este folosit. în schimb, se insistă asupra faptului că estetica poate fi studiată ca proces de comunicare, dar argumentele sunt de altă natură decât la Moles, Bense şi Maser.

Prima încercare de a captura informaţia semantică printr-o extensiune convenabilă a ideilor lui Shannon apare la R. Carnap şi Y. Bar-Hillel („An outline of a theory of semantic information", *Technical Report* no. 247, Research Lab. of Electronics, Mass. Inst. Of Technology, 1952), pentru care

conţinutul semantic al unui enunţ *x* constă în clasa tuturor stărilor lumii pe care x le exclude. Regăsim aici, în esenţă, ideea lui Popper, după cum o regăsim şi în încercările ulterioare de a modela informaţia semantică prin adaptări ale ideilor lui Shannon: J. Hintikka („The varieties of information and scientific explanation", in B. Van Rootselaar 85 J.F. Staal, eds. Proc. of the Third Intern. Congress of Logic, *Methodology and Philosophy of Science North Holland,* Amsterdam, 1968, pp. 31l-331) consideră că informaţia unui enunţ revine la numărul de alternative pe care acesta le exclude, în timp ce J. Hintikka şi P. Suppes *(Information and inference,* Reidel, Dordrecht, 1970) măsoară informaţia enunţului S prin cantitatea de incertitudine înlăturată atunci când aflăm că S este adevărată. Toate aceste încercări amintesc de ideea de a defini informaţia termodinamică prin gradul de depărtare faţă de starea de echilibru termodinamic.

DE LA INFORMAŢIA OBIECTIVĂ LA CEA SUBIECTIV-OBIECTIVĂ

Intr-un moment în care teoria lui Shannon părea blocată în faţa sensului, apare o schimbare de direcţie: D. Nauta (1972) încearcă să combine ideile lui Shannon cu cele ale semioticianului Ch. Morris *(Foundations ofthe theory of signs,* 1938; reluate la Chicago Univ. Press 1970; *Writings on the general theory of signs* 1946; reluate la Mouton, The Hague, 1971) şi distinge patru tipuri de informaţie: discursivă, sintactică, semantică şi pragmatică, cea mai importantă fiind ultima. Asocierea cu semiotica este urmată de implicarea logicii, lingvisticii şi informaticii. O lucrare cu larg ecou, în această privinţă, este aceea a lui I. Barwise şi J. Perry *(Situations and attitudes,* The MIT Press, Cambridge, Mass. 1986), în care existenţa informaţiei obiective este punctul de plecare într-o nouă abordare a informaţiei, numită „semantica situaţională". Dar informaţia nu mai este aici de natură cantitativă, ci calitativă: o relaţie între tipuri de situaţii. O situaţie S conţine o informaţie asupra altei situaţii *S'* exact atunci când apare o corelaţie sistematică între situaţiile având trăsături comune cu S şi cele care au trăsături comune cu S'; spunem în acest caz că S semnifică pe *S'.* Dar despre ce fel de situaţii este vorba?

Secolul al XX-lea, în special în a doua parte a sa, ne pune tot mai frecvent în faţa unor situaţii în care comunicarea nu se mai referă la un obiect preexistent, ci la unul

creat, cel puţin parţial, chiar prin actul comunicării.

Informaţia vehiculată în astfel de situaţii nu este nici total obiectivă, njci pur subiectivă; o numim informaţie subiectiv-obiectivă. Cronologic, primul exemplu de acest fel a fost mecanica cuantică, dar apoi situaţia s-a generalizat. Iată, de o manieră telegrafică, alte exemple: relativismul lingvistic (ipoteza Sapir-Whorf), ipoteza lui Niels Bohr privind limitarea razei de acţiune a limbajului uman la cazurile în care distincţia subiect-obiect funcţionează, teoria actelor de limbaj (Austin, Searle), caracterul circular al modelului cognitiv şi al metaforei cognitive, transgresarea logicii clasice şi migraţia paradoxului de la periferie spre centru, principiul complementarităţii computaţionale (replică la cel al lui Bohr, al complementarităţii cuantice), în virtutea căruia dacă experimentatorul este o parte a unui sistem S, atunci orice măsurare a unui anume aspect al lui S face imposibilă măsurarea altuia, complementar (K. Svozil, „On self-reference and self-description", *Proc. ofthe*

First World Congress of Transdisciplinarity, Setubal, Portugal, 3-6 November 1994: „Dacă lumea fizică este concepută ca fiind produsul unui calcul universal, atunci devine inevitabilă complementaritatea în percepţia ei operaţională. Obţinem astfel o re-interpretare constructivă a complementarităţii cuantice şi o indicaţie privind imposibilitatea auto-reproducerii prin autoinspecţie."), procesele de „autopoiesis" din teoria lui U. Maturana şi F. Varela, structurile disipative ale lui Prigogine, rizomul analizat de G. Deleuze şi F. Guattari, automatele autoreproductive ale lui John von Neumann, criza stării iniţiale în fizică, biologie şi cosmologie, semioza infinită, fără început şi fără sfârşit, la Ch. S. Peirce, prognoza economică şi socială, sondajele de opinie etc. (Pentru detalii, a se vedea S. Marcus, „Language, logic, cognition and communication. A semiotic, computaţional and historical approach", January-April 1995, *Report* 9/1996, University Rovira i Virgili, Tarragona, Spain, 184 pp.

INFORMAŢIA CA FORMĂ

în tradiţia biologiei darwiniene (1859) şi post-darwiniene (Haeckel 1866), în cadrul căreia, în virtutea principiului selecţiei naturale şi a funcţionalităţii (succesul în reproducere), este adusă în atenţie forma, Augustus Weissmann scrie, spre sfârşitul secolului al XIX-lea: „Se pare că biologia eredităţii nu poate fi explicată exclusiv în termeni de materie şi de energie; avem nevoie de ceva în plus, pe care-l numim informaţie". Iată devansată cu aproape un secol ideea necesităţii unei paradigme, alta decât aceea a energiei, care dominase singură prima jumătate al secolului al XX-lea, şi aceea a materiei, care domina scena cunoaşterii încă din secolul al XVIII-lea. Altă linie de gândire, dar tot de natură calitativă, vine din opera lui Ch. S. Peirce: un termen are comprehensiune pentru că este purtător de semnificaţie şi are extensiune pentru că se referă la anumite obiecte. Din combinarea comprehensiunii cu extensiunea se naşte informaţia. Tot ceea ce poate fi privit ca stând în locul a altceva constituie o reprezentare. Se numeşte „formă", relaţia dintre o reprezentare şi lucrul care provine din reprezentarea unui lucru (autoreferinţa este vizibilă).

Dar secolul al XIX-lea prezintă şi alte aspecte care marchează tendinţa spre o

ştiinţă a calităţii: teoria calitativă a ecuaţiilor algebrice (Evariste Galois) şi a ecuaţiilor diferenţiale (Henri Poincare); programul de la Erlangen al lui Felix Klein, care promovează forma exprimată prin invarianţi ai unor grupuri de transformări; teoria numerelor transfinite (cardinale şi ordinale) a lui Georg Cantor; dezvoltarea logicii matematice (G. Boole, G. Frege, C.S.

Peirce, B. Russell); emergenţa topologiei etc. Toate aceste evenimente aveau să fie dezvoltate în continuare în secolul al XX-lea.

Iată un itinerar telegrafic al ideii de formă în secolul al XX-lea: forma ca structură la Ferdinand de Saussure, în *Cours de linguistique generale,* 19061911; funcţia opusă substanţei, la Ernst Cassirer, 1910; formele logice, la B. Russell şi A. N. Whitehead, in *Principia Mathematica,* 1910-l912; *Sufletul şi formele* de G. Lukacs, 1910. D'Arcy-Thompson, in *On Growth and Form* (1917) propune o tratare uniformă a proceselor de creştere în lumea minerală, în cea vegetală şi în cea animală, formele fiind văzute ca un rezultat al selecţiei naturale. în deceniile al doilea şi al treilea, David Hilbert propune o

teorie a sistemelor formale în cadrul căreia componente ca „termeni", „relaţii", „axiome" şi „reguli" se articulează într-un proces generativ care conferă un statut riguros conceptelor de „teoremă" şi „demonstraţie". Replică la dificultăţile apărute în teoria numerelor transfinite a lui Cantor, formalismul hilbertian este o atitudine care trebuie apreciată în raport cu logicismul lui Russell şi intuiţionismul lui Brouwer. în aceeaşi perioadă se dezvoltă „formalismul rus", o şcoală de ştiinţa literaturii în cadrul căreia forma este văzută ca o construcţie artistică a operei poetice (pentru a folosi cuvintele lui Jan Mukarovski). în perioada 1913-l917, Max Scheler scrie despre „formalism în etică".

DE LA PSIHOLOGIA GESTALTISTĂ LA FORMA FORŢELOR

Anul 1920 marchează emergenţa psihologiei gestaltiste (Gestalt=formă), care vede reprezentarea procesului de percepţie ca o totalitate structurantă.

Kohler scrie despre formele fizice. în 1923, Scheler scrie despre natura şi forma simpatiei. Revista de psihologie gestaltistă *Psychologische Forschung* capătă repede o faimă mondială. în acelaşi deceniu al treilea, Ernest Cassirer publică o carte, care avea să cunoască succesul, despre filozofia formelor simbolice. în 1926 ia naştere Cercul lingvistic din Praga, promotor al lingvisticii structurale, având în centrul atenţiei studiul formei şi al funcţiei în lingvistică. în 1929, Edmund Husserl scrie despre relaţia dintre logica formală şi cea transcendentală. în 1930, Andre Jolle publică *Einfache Formen,* cu referire la limbajul natural. în acelaşi an, Vladimir Propp publică o carte despre morfologia basmului popular, unde forma este concepută ca reducere a variantelor la invariante. în Occident, această carte avea să pătrundă mult mai târziu, dar şi aşa ea a avut un impact major asupra cercetărilor din domeniul narativităţii. în 1933, apare *Language* de Leonard Bloomfield, în care se pun bazele structuralismului lingvistic american, pregătind astfel emergenţa lingvisticii descriptive americane. în 1935, Kofka publică o carte despre psihologia formei, iar Kurt Lewin publică *Teoria personalităţii.* Tot în 1935 ia naştere grupul Nicolas Bourbaki, care avea să publice, de-a lungul câtorva decenii, un tratat în câteva zeci de volume, în care matematica este aşezată pe baze structurale. în 1937, R. Carnap publică *The logical syntax of language.* în 1938, Cavailles se referă la metoda

axiomatică şi la formalism. în 1943, Louis Hjelmslev publică *Prolegomena to a theory of language,* în care forma este opusă substanţei, în cadrul expresiei şi în cel al conţinutului. O primă manifestare a structuralismului lui C. LeviStrauss în antropologie este lucrarea sa din 1949, *Structures elementaires de la parente.* Principiul simetriei, în ştiinţă şi în artă, este dezvoltat de Hermann Weyl în 1951. în acelaşi an, Z.S. Harris publică *Methods in structural linguistics,* în care referirea la aspecte semantice este redusă la minimum.

în 1952, K. Lewin publică *Field theory in social sciences,* în care viziunea de câmp, iniţial dezvoltată în fizică, este extinsă la ştiinţele sociale, prin folosirea metaforelor topologice. Tot în 1952, Radcliffe Brown publică *Structure and function in social sciences.* în 1954, I. Rewentlow dezvoltă conceptul de „rependium": capacitatea unui animal de a-şi reorganiza brusc câmpul de percepţie. Trei cărţi importante apar în Franţa în 1970: J. Monod, *Le hasard et la necessite,* F. Jacobs, *La logique du vivant* şi Rene Huyghe, *Formes et*

forces, în aceasta din urmă dezvoltându-se, în continuarea unor idei ale lui D'Arcy Thompson şi Matila Ghyka, izomorfismul dintre artă şi lumea organică.

INFORMAŢIA, O DIFERENŢĂ PERCEPUTĂ CA ATARE

în 1971, G. Spencer-Brown publică a doua ediţie din *Laws of farm.*

Dinamica formelor în biologie şi în lingvistică este surprinsă de Rene Thom cu ajutorul topologiei diferenţiale, în *Structural stability and morphogenesis* din 1972, an în care U. Maturana şi F. Varela publică *Autopoiesis and cognition: the realization of the living.* Startul în ciberneticile de al doilea ordin, care includ pe observator, a fost dat de G. Bateson în *Steps to an ecology ofmind* (1973), autor al uneia dintre cele mai interesante definiţii ale informaţiei în sisteme cibernetice: o diferenţă percepută ca atare. Mulţi biologi, care au sesizat inadecvarea informaţiei lui Shannon la natura individuală a acizilor nucleici, au adoptat definiţia lui Bateson. Pentru Maturana, informaţia este o diferenţă creată într-un sistem autopoietic, ca urmare a unei perturbări. O versiune mai rafinată apare la von Foerster şi Luhmann:

informaţia este o diferenţă creată în interior, care găseşte o diferenţă în exterior, sau, mai bine zis, selectează o diferenţă în exterior şi stabileşte o corespondenţă cu ea prin intermediul unei funcţii proprii. Anul 1975 se remarcă prin două evenimente: F. Varela: *A calculus of selfreference* şi Benoit Mandelbrot: *The fractal geometry of nature.* Rizomul face obiectul cărţii lui Gilles Deleuze şi F. Guattari din 1976. Cibernetica ciberneticii este studiată de H. von Foerster în 1979. în acelaşi an, Douglas Hofstadter publică *Godel, Bscher, Bach,* unde se analizează forma recursivă comună logicii, picturii şi muzicii. Structurile disipative sunt analizate de I. Prigogine în *From being to becoming* (1980). în 1983, David Bohm publică *Wholeness and the implicate order.* în 1984, von Foerster observa că informaţia asociată unei descrieri depinde de abilitatea unui observator de a extrage inferenţe din descrierea respectivă; mediul ambiant nu conţine nici o informaţie. J. Hoffmeyer şi C. Emmeche publică *Code-duality and the semiotics of nature* în 1991; ei precizează definita lui Bateson, înţelegând prin informaţie o diferenţă care este sesizată de către cineva ca o diferenţă; în acest fel, informaţia este inseparabilă

de un anume subiect pentru care ea are sens. Ei susţin că sistemele vii sunt interpretanţi reali ai informaţiei; ele răspund la diferenţe selectate în vecinătatea lor. S. Brier publică în 1992 *Information and consciouseness.* în 1996, Brier observă că semnele sunt ceea ce Varela, Bateson şi Spencer-Brown folosesc pentru a opera şi comunica anumite distincţii.

Interpretantul peirce-ean este informaţia pe care o creează observatorul autopoietic al ciberneticii de ordinul al doilea, atunci când percepe perturbaţiile ca diferenţe. Structurile autoreferenţiale apar în *At home in the universe* a lui Stuart Kauffman.

Este oportun aici să ne amintim o observaţie mai veche a lui Martin Heidegger: Ca observatori suntem o parte a lumii pe care încercăm s-o descriem. într-o anumită măsură, când începem s-o descriem, ne separăm de globalitatea lumii practicii noastre de viaţă. O mare parte din ceea ce comunicăm şi gândim nu este deliberată; prin ea se semnifică evoluţia noastră biologică şi istoria noastră culturală.

INFORMAŢIA ŞI SEMNUL: COMPLEMENTARE SAU INCOMPATIBILE?

Dar competiţia dintre „informaţie" şi „semn" continuă. Soren Brier (CD-ROM, article 99169: „On the conflict between the informaţional and the semiotic paradigms") se referă chiar la conflictul dintre ele. Tom Stonier *(Information and meaning: an evolutionary perspective,* Springer, Berlin, 1997) pledează pentru o teorie universală a informaţiei, bazată nu pe ideea de entropie, ci pe aceea de neg-entropie, aşa cum a fost ea propusă de N. Wiener şi E. Schrodinger, ca unificare a entropiei termodinamice cu entropia informaţională. Este acest concept de informaţie capabil să aibă o cuprindere de aceeaşi universalitate cum au avut-o paradigma materialatomistic-mecanică şi, ulterior, paradigma energetic termodinamică?

Paradigma informaţională care rezultă din tradiţia Wiener-Schrodinger este limitată la „informaţia obiectivă". Explicit sau implicit, crede Brier, această linie de gândire se dezvoltă într-un cadru sistemic (în particular, cibernetic) încorporând non-linearitate, haos, autoorganizare, structuri disipative şi hipercicluri. Dintr-o dată, transgresăm frontiera informaţiei obiective. Problema pe care o formulează Brier (şi la care consideraţiile anterioare sugerează o atitudine foarte sceptică) se referă la capacitatea acestei paradigme cantitative a informaţiei de a conduce la o descriere acceptabilă a naturii sensului, semnificaţiei şi comunicării în sistemele vii, în cele sociale şi în cele ale limbajului. Concomitent, din direcţia domeniilor socio-umane, a apărut o altă tendinţă, pan-semiotică, asociată în primul rând cu numele lui Ch. S. Peirce, care a fost un om de ştiinţă; era deci inevitabil ca această tendinţă să câştige teren şi în domeniul ştiinţei, iar acest deziderat s-a împlinit în primul rând în domeniul biologiei, prin contribuţia lui Thomas A. Sebeok, creatorul biosemioticii. Raza de acţiune a semioticii s-a extins astfel la întreaga lume vie. Brier pune punctul pe i: Sunt cele două linii de gândire, cea informaţională şi cea semiotică, numai complementare sau cumva incompatibile? Deocamdată, balanţa înclină către cea de-a doua variantă a alternativei. Să observăm însă că Brier distinge între varianta Shannon şi varianta Wiener a teoriei informaţiei, încadrând în aceasta din urmă nu numai pe Schrodinger (cu a sa *What is life,* Cambridge Univ. Press, 1946), cronologic anterior lui Wiener, ci şi pe G. Bateson, cu a sa distincţie

între lumea material-energetică şi cea informaţională. Ceea ce îi uneşte pe toţi aceştia este convingerea că paradigma informaţiei nu poate fi redusă la materie şi/sau energie şi universalitatea noii paradigme. Brier citeşte în această linie de gândire şi o analogie între informaţie ca neg-entropie şi ordine evoluţionară ca acumulare de neg-entropie termodinamică, fapt care, consideră Brier, sprijină ideea unei legături între materie şi minte şi, deci, posibilitatea inteligenţei artificiale, urmată de posibilitatea de a transfera mintea umană pe Internet, sub formă de programe cu autoorganizare. Pentru Stonier (1997), neg-entropia devine factorul de putere organizaţională care creează structură şi sisteme în natură, de la elementara „infon partide" a cărei existenţă o postulează, până la creierul uman, capabil să cunoască şi să comunice. în aceeaşi linie de gândire este plasată teoria sistemelor, iniţiată de Bertalanffy, cu rădăcini în biologie şi care, implicit sau explicit, se bazează pe combinarea tuturor celor trei paradigme, materie, energie şi

informaţie, şi pe o teorie universală a informaţiei, şi cu speranţa de a explica fenomenele de qualia, de viaţă şi de conştiinţă.

SINTEZA LUI BRIER

Brier sintetizează linia de gândire informaţională Schrodinger-WienerBertalanffy-Bateson-Stonier în următoarele 12 puncte:

1. Oamenii, maşinile, animalele şi organizaţiile procesează informaţia în acelaşi fel. Esenţial nu este „hard"-ul, ci „soft"-ul, deci algoritmii şi programele de calculator.

2. Procesele cognitive au ca model gândirea conştientă şi logică. Sursele intuitive şi emoţionale ale cunoaşterii sunt ignorate.

3. înţelegerea este considerată numai sub forma ei analitică.

4. Se admite că procesele de cunoaştere pot fi fragmentate şi reduse la o succesiune de alegeri liniare.

5. Percepţia este văzută în primul rând ca o mulţime (în sens clasic), sub formă categorială şi denotativă (descriere concretă).

6. învăţarea este văzută ca având loc după anumite reguli şi principii şi concepută în primul rând ca o construcţie a unor structuri cognitive.

7. Limbajul este reprezentat în primul rând ca un mecanism formal de transfer de informaţie, prin manipulare de simboluri între oameni, maşini şi omul-maşină.

8. Subiectul este văzut în primul rând ca subiect cognitiv, alte aspecte, cum ar fi emoţiile, având un rol minor.

9. Există o tendinţă clară de a vedea subiectul cognitiv ca un calculator.

10. Mecanismul din spatele memoriei, formarea sensului, manipularea şi înţelegerea simbolurilor sunt văzute ca o aşa-zisă „reţea semantică". încercarea de a defini lexical sensul anumitor simboluri şi idei se face prin raportare la alte simboluri şi concepţii, pe o cale logică, care generează o „structură cognitivă". Predomină un punct de vedere denotativ şi atomic, cuvintele apar ca simboluri independente de context, descrise lexical de o manieră obiectivă.

11. Accentul pe aspectul sintactic-structural în cunoaştere, gândire şi comunicare duce la un interes scăzut pentru dimensiunile culturalsocietală şi istorică.

12. (o reproducem în engleză) The meaning of language is primarily seen as the logical truth conditions of the mapping of the concepts of the contents of sentences upon the „natural kinds" of the world.

Determination of truth is based on a transcendental „Gods eye" view of knowledge.

Chiar din modul în care sunt formulate aceste restricţii se înţelege că Brier le reproşează insuficienţa (fără a le contesta utilitatea). Versiunile moderne ale paradigmei pan-informaţionale au căutat să atenueze acest neajuns, prin referire la doctrine mai recente, ca termodinamica departe de echilibru, dinamica neliniară, haosul determinist şi fractalii; dar şi aşa, consideră Brier - şi are dreptate - paradigma informaţională rămâne neputincioasă în faţa sensului şi semnificaţiei.

INFORMAŢIA, ÎNTR-UN SPAŢIU PLURIDIMENSIONAL

La capătul acestui itinerar, este clar că nu poate fi vorba de o definiţie universal convenabilă a informaţiei. Putem însă imagina un spaţiu cu mai multe dimensiuni, la care să raportăm orice tip particular de informaţie.

Fiecare dimensiune corespunde unui punct de vedere relativ la informaţie, deci unui aspect al ei. Astfel de dimensiuni sunt: informaţie relativă la ce?

(despre-itate sau autoreferinţă; informaţie despre lume sau informaţie despre informaţie); directă sau mediată; precisă sau imprecisă (ambiguă, aproximativă, vagă etc); natura sursei (fizică, biologie, inginerie etc); negativă sau pozitivă (informaţia Shannon este negativă, cea a lui Bateson este pozitivă); cantitativă sau calitativă (prima este măsurabilă, a doua se referă la formă); locală sau globală (informaţia Shannon este globală, cea a lui Kolmogorov şi Chaitin este locală); obiectivă, subiectivă sau obiectiv subiectivă (informaţia Shannon este de primul tip, informaţia privind propria percepţie a duratelor este de al doilea tip, informaţia din mecanica cuantică este de al treilea tip); scala (macroscopică, infinit mică sau infinit mare); paradigma la care se face raportarea (semn, energie, materie). Lista poate continua indefinit, deoarece oricând poate să apară un nou punct de vedere în aprecierea informaţiei.

Varietatea tipologică a informaţiei este vizibilă şi în lunga listă a disciplinelor informaţiei. în perioada 1900-l940 au apărut intuiţionismul lui Brouwer, teoria funcţiilor recursive a lui Godel şi Kleene, logica constructivă a lui Turing şi studiul formei, aşa cum l-am schiţat mai sus. în deceniul 1940-l950: teoria algoritmilor a lui Markov, informatica (prin primul calculator electronic programabil, al lui von Neumann), cibernetica (Wiener), teoria informaţiei (Shannon), teoria comunicării (Cherry), teoria codurilor (Hamming), genetica moleculară; în deceniul 1950-l960: studiul proceselor de învăţare; lingvistica generativ-transformaţională (Chomsky); inteligenţa artificială (Minsky), teoria sistemelor (Bertalanffy), ştiinţele cognitive; teoria automatelor. în deceniul 1960-l970: teoria limbajelor de programare (Ginsburg, Rice, Floyd); teoria algoritmică a informaţiei (KolmogorovChaitin); teoria informaţiei semantice (Carnap, Bar-Hillel, Hintikka, Suppes); teoria controlului; teoria relaţiilor internaţionale (Karl Deutsch); semiotica (emergenţa ideilor lui Peirce, Morris, Greimas); sistemele cu informaţie incompletă (Zadeh); teoria

textului; holografia; lingvistica computaţională. în deceniul 1970-l980: teoria complexităţii (Blum, Hartmanis); ciberneticile de al doilea ordin (Foerster); sinergetica (H. Haken-M. Eigen); teoria catastrofelor (R. Thom); geometria fractală (Mandelbrot); ştiinţa haosului determinist; criptografia cu cheie publică; teoria structurilor autopoietice (MaturanaVarela); logica zgrunţuroasă *(rough logic:* Z. Pawlak). în deceniul 1980-l990:

biologia computaţională; calculul cuantic; abordarea cuantică a conştiinţei; emergenţa metaforelor cognitive. în deceniul 1990-2000: calculul biologic în diferite variante: calculul cu DNA, calculul cu membrane (Gh. Păun).

149

COMUNICAREA

ASPECTUL LINGVISTIC ŞI INGINERESC

S-au acumulat diferite descrieri ale procesului de comunicare umană, fiecare descriere adoptând unghiul de vedere al uneia dintre disciplinele care au ca obiect comunicarea sau/şi limbajul. Să încercăm să articulăm aceste descrieri într-o prezentare unitară şi coerentă; o reprezentare care trebuie să ia în considerare achiziţiile tuturor disciplinelor relative la semnificaţie, informaţie, comunicare şi limbaj. în mod inevitabil, o atare reprezentare acordă o egală atenţie factorilor interni şi externi, aspectelor sintactice, semantice şi pragmatice.

Comunicarea este -un aspect al funcţionalităţii limbajului. Este ea oare cea mai importantă manifestare a acestei funcţionalităţi? Se ştie că limbajul are un rol important şi în formarea ideilor. Dacă totuşi a prevalat punctul de vedere după care principala funcţie a limbajului este cea comunicativă, trebuie să observăm că acest fapt a fost supus unei reexaminări atente, iar unii autori (a se vedea, de exemplu, S. Kuroda, „Some thoughts on the foundations of the theory of language", in *Linguistics and Philosophy,* voi. 3, 1979, pp. l-l2) contestă primordialitatea funcţiei comunicative faţă de celelalte funcţii ale limbajului. '

O reprezentare triadică a procesului de comunicare a fost propusă de K. Biihler („Die Axiomatik der Sprachwissenschaft", *Kant Studieri,* voi. 38, 1933, pp. 19-90): *emiţător-mesaj-destinatar.* Ulterior, Roman Jakobson („Linguistics and Poetics", in *Style in Language,* editor Th. A. Sebeok, MIT Press, Cambridge, Mass. 1960) a mai adăugat trei componente: *cod, canal* şi *context (referent).* Sub această formă cu şase componente şi, în mod corespunzător, cu şase funcţii (expresivă, poetică, conativă, metalmgvistică, fatică şi referenţială), procesele de comunicare sunt reprezentate actualmente în cele mai multe cercetări. Este însă necesar ca reprezentarea BiihlerJakobson să facă joncţiunea cu o altă linie de gândire, de la care lingvistica şi semiotica s-au reclamat uneori, dar pe care nu au urmat-o cu fermitate.

Este vorba de teoria matematică şi inginerească a informaţiei şi comunicării (CI. Shannon, „The Mathematical Theory of Communication", in *Bell System Tehnical Journal,* voi. 27, 1948; CI. Shannon, W. Weaver, *The Mathematical*

150

Theory of Communication, Urbana Illinois, 1949; C. Cherry, *On Human*

Communication, MIT Press, Cambridge, Mass. 1957-l966), în cadrul căreia însă, deşi elaborarea este, în general, mai riguroasă decât în teoria lingvistică şi semiotică, explicitarea componentelor şi funcţiilor nu mai este operată cu rigoare.

Căutând să aducem versiunea Shannon în albia versiunii Jakobson, vom constata că în cea dintâi componenta contextuală (referenţială) lipseşte, fapt explicabil, deoarece teoria lui Shannon are în vedere nu informaţia semantică, ci pe cea selectivă; în acelaşi timp însă, în versiunea Shannon identificăm trei componente care lipsesc (sau sunt incluse în altele) în versiunea Jakobson: transmiţătorul, receptorul şi zgomotul. Transmiţătorul transformă mesajul din sistemul de semne folosit de emiţător în cel cerut de canalul de transmisie. Receptorul este cel care transformă mesajul din sistemul de semne cerut de canalul de transmisie în cel folosit de destinatar.

Comunicarea telefonică şi cea telegrafică pun bine în evidenţă distincţia dintre emiţător şi transmiţător, respectiv dintre receptor şi destinatar. Tot pe aceste două exemple se înţelege bine şi componenta de zgomot, prin care Shannon şi Weaver înţeleg tot ceea ce poate constitui sursa deteriorării sau denaturării, parţiale sau totale, a mesajului. In vorbirea directă, zgomotul, în sensul lui Shannon, revine la zgomotul propriu-zis, de natură acustică; lucrurile se simplifică aici şi datorită faptului că emiţătorul coincide cu transmiţătorul, iar receptorul coincide cu destinatarul. în raport cu aceste trei componente neexplicitate în versiunea Jakobson vom putea defini, în mod corespunzător, trei funcţii noi: funcţia de codificare îndeplinită atât de emiţător cât şi de transmiţător, funcţia de decodificare (care revine receptorului şi destinatarului) şi funcţia de perturbare (ca rezultat al prezenţei zgomotului).

ASPECTUL SEMIOTIC ŞI PSIHIATRIC

O altă linie de gândire, venind din filozofie, logică şi semiotică (Frege, Peirce, Carnap etc.) a promovat distincţia dintre *intensiune* sau *sens (Sinn* la Frege) şi *extensiune* sau *referent (Bedeutung* la Frege), ceea ce permite descompunerea componentei referenţiale (contextuale, în terminologia lui Jakobson) în două subcomponente: *intensiunea* şi *extensiunea.* în mod corespunzător, putem defini două funcţii: *intensională* (sau *conceptuală)* şi *extensională* (sau *referenţială).* Comunicarea la copii porneşte prin a dezvolta funcţia extensională şi, treptat, printr-un proces foarte lent, care durează mulţi ani, se ridică la funcţia intensională. Acest proces a fost urmărit şi periodizat, în lucrări devenite clasice, de către marele psiholog Jean Piaget şi şcoala sa.

O a patra linie de gândire vine din psihiatrie (de exemplu, P. Watzlawick, J.H. Beavin, D.D. Jackson, *Pragmatics of Human Communication,* Faber and Faber, Londra, 1968), dar a apărut şi în ingineria comunicării, chiar dacă într-o interpretare diferită (C. Cherry, *op. cit).* Noutatea principală aici o constituie o nouă componentă - observatorul - şi o nouă funcţie - de observare sau *terapeutică* (acest al doilea termen indică originea în psihiatrie a noii funcţii, corespunzătoare medicului terapeutician). Vom prelua componenta

observaţională şi funcţia terapeutică, pentru a le include în structura generală a proceselor de comunicare.

Articulând toate componentele şi funcţiile de mai sus, obţinem o reprezentare a procesului de comunicare constând din unsprezece componente:

emiţător, transmiţător, mesaj, receptor, destinatar, cod, canal, zgomot, sens (intensiune), referent (extensiune) şi observator, şi unsprezece funcţii asociate: expresivă, de codificare, poetică, de decodificare, conativă, metalingvistică, fatică, perturbatoare, de conceptualizare (intensională), referenţială (extensională) şi terapeutică (de observare). Fiecare funcţie este orientată asupra componentei căreia i se asociază. în orice proces de comunicare sunt prezente toate componentele şi funcţiile, dar ierarhia şi interacţiunea lor diferă de la un proces la altul. Se obţin astfel diferite configuraţii, care con-, duc la o tipologie comunicaţională foarte bogată. în anumite cazuri, unele componente (respectiv funcţii) pot coincide. De exemplu, în comunicarea orală directă, aşa cum am văzut, emiţătorul coincide cu transmiţătorul, iar receptorul cu destinatarul. Este posibil ca unele componente să prezinte un anumit grad de nedeterminare; de exemplu, receptorul şi destinatarul unei cărţi, ai unei emisiuni radiofonice sau de televiziune. Există probabil posibilitatea ca, în anumite procese de comunicare, unele componente să fie pur şi simplu absente, dar această chestiune nu este încă elucidată. Astfel, rămâne controversată prezenţa funcţiei extensionale în comunicarea poetică. în ceea ce priveşte modul în care ierarhia celor unsprezece funcţii se modifică de la o comunicare la alta, am încercat să arătăm (S. Marcus, „Diplomatic Communication", *Revue Roumaine de Linguistique,* 1981, nr. 1, pp. 25-35) că în comunicarea diplomatică un rol privilegiat îl are funcţia fatică (aceeaşi care predomină în comunicarea cu copiii).

De la zgomotul fizic la cel semantic

Unele explicaţii sunt probabil necesare cu privire la zgomot. Dacă la Shannon era vorba de un zgomot pur fizic, care putea distruge sau falsifica ipostaza materială a mesajului, în reprezentarea noastră este vorba de o idee mai generală de zgomot, care include şi zgomotul semantic, şi cel logic.

Funcţia perturbatoare constă deci în orice acţiune de natură să introducă diferenţe între mesajul trimis de emiţător şi cel ajuns la destinatar; în particular, această funcţie poate afecta sensul şi referentul mesajului, prin introducerea unor surse de ambiguitate semantică.

Ajungem astfel la o problemă deosebit de importantă, aceea a influenţei reciproce a celor unsprezece funcţii ale comunicării, a delimitării lor. Astfel, nu este deloc uşoară delimitarea, într-un caz concret, a funcţiilor fatică şi metalingvistică, tocmai pentru că influenţa lor reciprocă este deosebit de puternică. Chiar faptul de a asocia câte o singură funcţie fiecărei componente şi câte o singură componentă fiecărei funcţii constituie o simplificare; la o reprezentare mai nuanţată ea trebuie depăşită (astfel, de exemplu, funcţia de codificare apare atât în legătura emiţătorului cu transmiţătorul, cât şi în aceea a transmiţătorului cu canalul).

Prima articulare a unor idei venind de la autori diferiţi, ca Peirce, Biihler, Shannon, Cherry, Carnap, Jakobson, Watzlawick-Beavin-Jackson apare în articolul nostru din 1981, citat mai sus. A urmat: S. Marcus, „O

reprezentare interdisciplinară a comunicării umane" *(Analele ştiinţifice ale Univ. Al. I. Cuza,* Iaşi, secţiunea III, *Lingvistica,* voi. 28-29, 1982-l983, pp. 10l-l03). Ulterior, am folosit această reprezentare în numeroase alte studii.

Dar nici aceste unsprezece componente şi funcţii nu sunt bătute în cuie, luarea în considerare a altor idei, provenind de la autori importanţi, cum ar fi Bakhtin şi Lotman, pot oricând îmbogăţi sau reorganiza procesul de comunicare. Un lucru însă este cert: orice organizare a comunicării care nu ia în seamă întreaga ei complexitate şi eterogeneitate, cantonându-se numai în unele aspecte şi neglijându-le pe celelalte, riscă să rateze şansa de a înţelege cu adevărat procesul de comunicare. Ne aflăm în faţa unei provocări transdisciplinare, pentru care comunitatea ştiinţifică nu este încă suficient de pregătită. Despre comunicare discută antropologii şi sociologii, lingvişti şi psihologii, biologii şi criticii literari, ziarişti şi filozofii, informaticienii şi matematicienii, logicienii, semioticienii şi medicii. Sunt oare efectiv articulate toate aceste puncte de vedere în cadrul aşa numitelor departamente de comunicare care au proliferat în ultimele decenii în lumea universitară? Este suficient să răsfoim cărţile de profil, pentru a constata că răspunsul este negativ. Nu ne excludem din acest diagnostic. Dar măcar să se vadă că facem paşi în această direcţie! Un exemplu pozitiv, în această privinţă, îl constituie, la noi, cărţile lui Mihai Dinu: *Comunicarea* (Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1997) şi *Comunicarea interpersonală* (Editura Institutului Cultural Român, Bucureşti, 2004).

„COMUNICAREA" ÎNSEAMNĂ „RĂZBOI"

Iată explicaţia propusă de P.Schaeffer (in *Le Monde,* 22 august 1955):

prefixul, ca în latinescul *cum,* indică pluralitate şi schimb iar rădăcina *municatio* se referă la acţiunea de furnizare (în contextul unor lucrări de fortificaţii). Cuvântul *munia* (probabil cu aceeaşi rădăcină) desemna, pentru romani, cadoul adăugat la formalităţile oficiale şi la daruri - semnul de bunăvoinţă oferit de viitorul consul electorilor săi. Două aspecte principale, mai mult sau mai puţin ascunse, ale comunicării se ascund aici: cel al unui joc pentru putere şi cel mai crud şi mai real, de joc cu muniţiile (de război).

La această interpretare a cuvântului „comunicare", propusă de Schaeffer, vom adăuga că, independent de legitimitatea ei, procesul de comunicare prezintă o structură uneori sinergetică, alteori conflictuală, cu alte cuvinte, unele funcţii (cum ar fi codificarea şi decodificarea) cooperează, se stimulează reciproc, altele însă (cum ar fi funcţia expresivă, pe de o parte, cea de codificare şi cea referenţială (extensională), pe de altă parte) se sabotează reciproc, între ele având loc un adevărat război. Tot aşa, între funcţia expresivă şi cea conativă, pe de o parte, şi funcţiile de codificare şi de decodificare, pe de altă parte, se manifestă o tensiune care face imposibilă îmbunătăţirea lor simultană; cele dintâi pot fi ameliorate numai pe seama deteriorării celor din urmă şi reciproc. Comunicarea umană nu poate fi deci optimizată în toate privinţele, ea este totdeauna rezultatul unui compromis, în cadrul căruia unele funcţii sunt ameliorate numai pe seama altora, care se deteriorează. Acest compromis poate fi negociat şi este de obicei rezultatul unui acord mutual al celor implicaţi în actul comunicării. Un câmp vast de

probleme se deschide aici. Cele mai multe interacţiuni au un caracter mediat, nu direct. Detectarea lor cere elaborarea unui calcul al interacţiunilor şi influenţelor, care să urmărească modul în care compunerea unor interacţiuni directe conduce la o interacţiune indirectă, mai complexă. Se constată, printre altele, că, prin această acţiune mediată, o aceeaşi funcţie comunicativă se poate, pe de o parte, favoriza pe ea însăşi, pe de altă parte, se poate sabota pe ea însăşi. Pentru detalii în această privinţă, a se vedea S. MarcusM. Tataram: „Human communication; a graph-theoretic approach", *Revue Roumaine de Linguistioue - Cahiers de Linguistique Theorique et Appliqu.ee* 24, 1987, 2, pp. 129-l37; „The feed-back as antinomy; the example of human communication", *Proc. of the Vllth International Congress of Cybernetics and Systems* (ed. J. Rose), 7-l1 September 1987, Thales Publ.

(W,0) Ltd Lytham, St Annes.

Pe de altă parte, admiţând că, în orice caz, natura ludică a comunicării nu poate fi contestată, trebuie să ţinem seama de faptul că este vorba, în mare măsură, de un joc strategic, la rândul său de natură conflictuală, între participanţii care comunică. Dacă, în acord cu o clasificare mai veche a conflictelor (propusă de Anatol Rapoport in *Fights, games and debates,* Univ.

of Michigan Press, Ann Arbor, 1960), acestea sunt de trei feluri: lupte, jocuri sau dezbateri, nu este mai puţin adevărat că în fiecare luptă şi în fiecare dezbatere participanţii adoptă un joc (strategic). Comunicarea este şi joc („game") şi spectacol („play"), tot aşa cum jocurile de tipul şahului sunt forme de comunicare pe baza unor reguli care permit jucătorilor o anumită libertate de alegere; a se vedea, în acest sens, Roy Harris: *Language, Saussure and Wittgenstein. How to play games with words,* Routledge, London, 1988).

IERARHIA FUNCŢIILOR COMUNICATIVE

Ca urmare a faptului că nu putem optimiza simultan toate funcţiile comunicării, este necesar ca, pentru fiecare categorie de procese de comunicare, să stabilim ierarhia de importanţă a funcţiilor comunicative. Această operaţie nu se impune de o manieră unică şi este, de obicei, foarte controversată. După cum arătam mai sus, a existat la un anumit moment un acord asupra priorităţii funcţiei fatice în comunicarea internaţională; era pe vremea războiului rece, când telefonul direct între preşedintele SUA şi cel al URSS era vital pentru prevenirea declanşării unui război nuclear din cauza unei neînţelegeri sau comunicări defectuoase între cele două superputeri.

Prioritatea funcţiei fatice înseamnă: păstraţi contactul în orice condiţii. Dar astăzi, când nici vorbă să existe un „telefon roşu" între preşedintele SUA şi creierul mişcărilor teroriste, cum se mai pune problema? Altfel trebuie interpretată prioritatea funcţiei fatice în comunicarea cu copiii; ea are la bază presupoziţia după care comunicarea, pentru copil, înseamnă în primul rând nevoia păstrării unui contact cu un adult apropiat, în special cu părinţii săi; este expresia nevoii sale de a se simţi ocrotit, protejat. în ambele cazuri, şi în comunicarea cu copiii, şi în cea internaţională, se pune problema ierarhizării după importanţă a celorlalte funcţii. în comunicarea internaţională, bazată în mare măsură pe folosirea unor mijloace electronice şi, în unele cazuri, a unor coduri secrete, vor fi foarte importante funcţiile de

codificare şi de decodificare, ca şi funcţia metalingvistică, după cum un rol primordial îl are şi funcţia terapeutică (de observare şi, eventual, de arbitraj), pe care azi şi-o asumă Organizaţia Naţiunilor Unite. Vor fi, în schimb, mai puţin importante alte funcţii, ca cea expresivă şi cea poetică. în comunicarea cu copiii foarte mici, funcţia intensională va fi absentă, urmând ca ea să apară şi să se dezvolte pe măsura înaintării în vârstă; absente vor fi şi funcţiile de codificare şi de decodificare. De o prezenţă stranie va beneficia funcţia metalingvistică, în legătură cu primii paşi pe care copilul îi face în învăţarea limbii materne. în schimb, funcţia extensională este importantă, colaborând cu funcţia metalingvistică în cunoaşterea mediului ambiant. Ne aflăm aici într-o situaţie delicată, deoarece aceste două funcţii sabotează funcţia expresivă, foarte importantă în comunicarea cu copiii, pentru care emoţia este o atitudine fundamentală, a cărei educare cere multă atenţie.

Interesantă este şi ierarhia funcţiilor comunicative în ştiinţă. Pornind de la scopul ei principal, de natură cognitivă, comunicarea ştiinţifică a acordat principala atenţie funcţiei sale referenţiale, atât sub forma ei intensională, cât şi sub forma ei extensională. Pendulând între empiric şi reflexiv, ştiinţa se află, alternativ, fie în situaţia de a se mişca dinspre extensiune spre intensiune, fie invers. Multe dintre problemele care apar în ştiinţă revin la echilibrarea relaţiilor dintre cunoaşterea intensională (conceptuală) şi cea extensională (empirică). De exemplu, evoluţia modului de înţelegere a noţiunii de număr şi a tipologiei corespunzătoare (întreg, raţional, algebric, iraţional, trascendent) a alternat mereu situaţii în care unul sau altul dintre cele două aspecte, intensional şi extensional, se află în urmă faţă de celălalt. Pe măsură ce a crescut gradul de abstracţie şi de rigoare al ştiinţei, în special în secolul al XX-lea, a devenit tot mai importantă funcţia metalingvistică, astfel încât, cel puţin în domeniile preponderent teoretice, în care atenţia acordată fundamentelor se află pe primul loc, devine prioritară funcţia metalingvistică. în schimb, funcţia expresivă este marginalizată, fără a putea fi complet eliminată. Domenii ca logica şi informatica acordă un rol important funcţiilor de codificare, de decodificare şi metalingvistice. Funcţia conativă este şi ea împinsă pe un plan secundar, prin simetrie cu cea expresivă. Un rol major îl are în comunicarea ştiinţifică funcţia terapeutică, în aspectul ei de arbitru; ea se manifestă prin modul în care comunitatea ştiinţifică internaţională monitorizează publicaţiile ştiinţifice şi ierarhizează rezultatele, prin procedee care pot să difere de la un domeniu la altul. Dar aici se manifestă o derogare de la dezideratul situării observatorului în afara procesului de comunicare supus observaţiei. Dacă într-o competiţie sportivă arbitrul este o persoană situată complet în afara jocului, în viaţa politică şi în viaţa ştiinţifică această separare nu se poate realiza decât parţial. ONU este alcătuită din ţări care intră şi ele în raza de observare a ONU iar, cei care recenzează sau premiază lucrările ştiinţifice sunt, la rândul lor, autori ai unor astfel de lucrări. Aceasta este deosebirea fundamentală dintre sport şi cultură: în sport, condiţia de arbitru este posibilă numai dacă te afli în afara jocului, în cultură poţi fi arbitru numai dacă participi la jocul culturii, deci te afli în interiorul jocului.

Din nou ne aflăm în faţa unui fenomen de autoreferinţă, atât de caracteristic tendinţelor actuale.

Discuţia aceasta ar putea continua cu ierarhia funcţiilor comunicative în activitatea

didactică (unde funcţiile expresivă şi conativă sunt esenţiale), în comunicarea juridică şi în cea actorului; pentru a ne referi la aceasta din

urmă, să amintim paradoxul lui Diderot, după care actorului de teatru nu i se cere să-şi trăiască rolul, ci să genereze la spectator impresia respectivă.

COMUNICAREA ÎN ABSENTA TRANSFERULUI DE INFORMAŢIE

Există tendinţa de a se asocia comunicarea cu informaţia; a se vedea, de exemplu, B. Stanosz, „Communication", (in Th. A. Sebeok (ed.), *Encyclopedic Dictionary of Semiotics,* 137-l41, Mouton de Gruyter, Berlin/New York, 1986), unde orice act de comunicare presupune un transfer de informaţie. O atare ipoteză ar impune ca informaţia să fie concepută într-un sens mult prea larg faţă de utilizarea curentă a termenului respectiv. De aceea, **unii** autori consideră posibilitatea comunicării în absenţa unui transfer de informaţie. J. Habermas („Vorbereitete Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz", in J. Habermas & N. Luhmann, eds., *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie,* pp. 114-l15, Suhrkamp, Frankfurt, 1971) admite explicit existenţa unor acte de comunicare din care schimbul de informaţie lipseşte. Nici în teoria comunicării propuse de H. Maturana şi F. Varela *(Autopoiesis and cognition,* Reidel, Dordrecht, 1972), nici în dezvoltările acesteia la H. Maturana, la W. Kock şi la F. Varela, în cadrul teoriei sistemelor autopoietice, nu se face o referinţă explicită la informaţie. La aceşti autori, comunicarea este un proces de interancţiune a unor organisme autonome cuplate structural, în care domeniul posibilelor stări ale emiţătorului şi cel al posibilelor stări ale receptorului trebuie să fie homomorfe, astfel încât fiecare stare a emiţătorului declanşează o stare bine determinată a receptorului (a se vedea H. Maturana, „Biology of language: the epistemological reality", in George A. Miller & Elizabeth Lenneberg, eds.

Psychology and biology of language and thought, pp. 27-63; în mod special, p. 54, Academic Press, New York, 1978).

Un'alt exemplu este dat de I.M. Lotman („Semiotics of culture", in H. Broms & R. Kaufmann, eds., *Semiotics of the Tartu-Moscow School,* Imatra, Finland, 27-29 July 1987. Arator, Helsinki, 1988), care se referă la discursul religios, ca unul care nu operează nici un transfer de informaţie, scopul său fiind acela de a influenţa starea de spirit a receptorului. Dar nu cumva în aceeaşi situaţie se află şi comunicarea poetică? Desigur, un anumit transfer de informaţie are totdeauna loc, de exemplu cel relativ la structurile prozodice ale unui text poetic, limba în care este scris, dar acesta are o poziţie marginală, periferică, în raport cu scopul principal al comunicării respective. Trebuie, în orice caz, să fim prudenţi în folosirea schemelor de comunicare (indiferent de numărul lor de componente, şase, unsprezece sau alt număr) inspirate din ideile lui Shannon, atunci când avem în vedere comunicarea poetică sau religioasă. Nici să le aruncăm peste bord nu ar fi judicios, deoarece nu prea avem cu ce să le înlocuim; până la urmă, tot la un compromis trebuie să recurgem. Nici dicţionarul limbii române nu mai e în vigoare în cadrul conotaţiilor care fac posibilă poezia, însă tot de el ne folosim, dar cu prudenţă.

Comunicarea fără transfer de informaţie apare unde nici nu te aştepţi; de

exemplu, în discursul totalitar al lui Ceauşescu. Repetarea aceloraşi slogane privind „epoca de aur" a României acelor ani nu era menită să dea o anumită informaţie, toată lumea vedea că realitatea este alta; dar, prin

repetarea lor obsesivă, populaţiei i se inducea o anumită stare de spirit, de supunere la ficţiunea impusă de dictator. Un întreg popor era supus unei „duble legături" de natură schizofrenică, trebuind să dezvolte concomitent distanţa faţă de un discurs mincinos şi simularea acceptării sale.

DE LA COMUNICAREA DESPRE LUME LA COMUNICAREA DESPRE COMUNICARE

Se spune că axioma de bază a comunicării constă în afirmarea caracterului ei inevitabil. Nu putem să nu comunicăm, deoarece, pe lângă comunicarea deliberată, intenţionată, există şi una de care nu totdeauna ne dăm seama şi care rezultă din întregul nostru comportament, din întreaga noastră înfăţişare. Comunicăm nu numai prin ceea ce spunem, ci şi prin hainele pe care le purtăm, prin gesturile noastre, prin modul în care ne mişcăm, prin felul în care folosim limbajul; chiar ceea ce spunem poate semnifica şi altceva decât am intenţionat sau ceva complet diferit. Comunicăm pe diverse canale, iar mesajele concomitente pe care le lansăm în acest fel se pot sprijini reciproc, dar se şi pot contrazice între ele. Structura parţial sinergetică, parţial conflictuală a acestei pluralităţi de mesaje este o sursă inepuizabilă de probleme, care complică funcţionarea raporturilor umane. Este suficient să ne gândim la cât de multe neînţelegeri poate duce unul dintre cele mai simple acte de comunicare, cum este comunicarea prin zâmbet. Ne dăm seama cu cât mai numeroase vor fi sursele de neînţelegere în cazul unor acte de comunicare mai complexe. Nu este un miracol faptul că, chiar în aceste condiţii precare, comunicarea umană funcţionează şi face posibilă viaţa socială? Prin ce mecanisme reuşim să amortizăm acţiunea atâtor factori de distorsionare a comunicării? Pentru a se răspunde la această întrebare, s-au creat capitole speciale ale ştiinţei, cum ar fi teoria codurilor detectoare şi corectoare de erori sau studiul rezolvării ambiguităţilor de tot felul pe care le prezintă limbajul uman (în domeniul lingvisticii computaţionale, această problemă ocupă un loc central). în faţa noastră se află încă multe necunoscute, înţelegem şi unele lucruri pe care nu le putem exprima în cuvinte, după cum ne lăsăm antrenaţi în a spune şi lucruri pe care nu prea le înţelegem. Secolul al XX-lea, mai mult decât cele precedente, ne-a pus în faţa unor probleme despre care cu greu putem comunica în limbajul pe care l-am primit de la părinţi; în această categorie intră problemele care apar în studiul „infinitului mic" (mecanica cuantică, fizica particulelor elementare, biologia moleculară) şi în studiul „infinitului mare" (teoria relativităţii, cosmologia) . Limbajul natural s-a format în contextul unui univers macroscopic faţă de care universurile pe care tocmai le-am evocat, ale infinitului mic sau mare, prezintă deosebiri esenţiale; în particular, nu mai funcţionează aici o presupoziţie pe care s-a bazat întreaga cunoaştere umană de tip galileonewtonian: distincţia casantă dintre subiect şi obiect. După cum a arătat Niels Bohr, limbajul ordinar este şi el bazat pe această presupoziţie, dincolo de care funcţionarea sa devine problematică.

Dar care este situaţia în universul macroscopic al vieţii noastre cotidiene. Să

presupunem că aici distincţia subiect-obiect este în vigoare: avem, pe de o parte, lumea (obiectivă), iar, pe de altă parte, subiectul care o observă

şi care intră în comunicare cu un alt subiect, o comunicare relativă la lume.

Ca într-o ştafetă, rezultatul comunicării noastre este preluat de alţi subiecţi, care încearcă să-l îmbogăţească şi să-l transmită altora ş.a.m.d. Pe de o parte, progresăm, se adaugă mereu ceva nou, dar pe de altă parte, legătura cu realitatea iniţială, care forma obiectul de interes al comunicării, devine tot mai mediată, mai indirectă, obiectul iniţial dizolvându-se treptat în succesiune de interpretări, făcând astfel tot mai dificilă autonomia sa. Un simplu experiment pune în evidenţă acest fenomen. Priviţi la întâmplare paginile de ştiri interne sau externe ale unui ziar; cele mai multe dintre ele relatează nu un proces de comunicare despre lume, ci unul de comunicare despre comunicare.

Lucrurile se prezintă la fel în domeniul cercetării ştiinţifice. Lucrarea *Science Citation Index* prezintă, pentru fiecare domeniu de cercetare, „ştafeta" succesiunii de autori care s-au ocupat de o anumită problemă. De cele mai multe ori, începuturile acestei ştafete rămân în ceaţă. Cei care au demarat-o nici nu mai sunt amintiţi, iar referinţa se face la cei mai recenţi purtători ai ei. Mişcarea de la comunicarea despre lume la comunicarea despre comunicare este vizibilă. Nici viaţa nu este studiată cu folos decât prin referirea la modul în care viaţa produce viaţa şi nu la întrebarea relativă la desprinderea ei din lumea anorganică. La fel, în semiotică se studiază modul în care anumite semne produc, la rândul lor, semne, în presupoziţia, chiar dacă numai implicită, a inexistenţei unui moment iniţial sau final al semiozei.

Pentru detalii, în această privinţă, a se vedea S. Marcus, „International communication; from the aboutness to the self-referential approach" in P. Ahonen, ed., *Tracing the semiotic boundaries of politics,* Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 1993, pp. 37l-391; „Media and self-reference; the forgotten iniţial state", in W. Noth, ed. *Semiotics of the media,* Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 1997.

Ca şi gândirea, limbajul şi filozofia, comunicarea se poate deci întoarce asupra ei înseşi (în contrast cu fizica, chimia sau biologia, care nu au această capacitate, decât, eventual, într-un sens metaforic). Această capacitate autoreferenţială se manifestă practic în aplicarea repetată a operatorului pe care-l numim „comunicare", înţeleasă ca proces, obiectul care, în acest caz, este tot o comunicare. Procesul de comunicare devine propriul ei obiect.

Destinul oricărei comunicări umane, mai ales când ea devine socială, publică, internaţională, este înstrăinarea tot mai accentuată de obiectul ei iniţial, până când acesta riscă să devină de nerecunoscut, dizolvându-se practic în angrenajul în care a fost atras. In acest fel se scrie istoria şi nu trebuie să ne amăgim, acordându-i altă semnificaţie decât aceea care rezultă din acest mecanism iterativ. O situaţie inedită o prezintă lectura; şi ea dă naştere unui operator iterativ, despre a cărei importanţă ne-au vorbit şi savanţi ca matematicianul Paul Halmos, şi umanişti ca scriitorul şi teoreticianul literar Matei Călinescu (a se vedea cartea sa *A citi, a reciti,* Editura Polirom, Iaşi, 2003).

Comunicarea

POATE FI ÎNŢELEASĂ COMUNICAREA ALTFEL DECÂT PRIN METAFORE?

Această întrebare poate să pară stranie, dar numai acelora care văd în metaforă doar o podoabă de care ne-am putea foarte bine lipsi. Şcoala cam aşa ne-a învăţat, cel puţin pe noi, cei care am urmat-o cu multă vreme în urmă: metafora este un mod de a spune mai frumos ceea ce se exprimă în mod curent de o manieră mai banală. Dacă însă avem în vedere metafora cognitivă şi creatoare la care ne referim într-o altă secţiune a acestei cărţi, atunci lucrările se schimbă. Vom constata că ceea ce s-a numit „teoria comunicării" nu se poate înţelege decât prin raportare la anumite metafore constitutive, fondatoare. în primul rând, este vorba de metafora canalului, în virtutea căreia mesajul transmis de sursă este ca un lichid care se scurge spre destinatar. Dat fiind că lichidul, oricare ar fi el, este de natură cantitativă, iar mesajul include, de cele mai multe ori, o anumită informaţie, este necesar să se găsească şi pentru informaţie o unitate de măsură, cum este litrul pentru lichide. în acest fel a fost introdus bitul, unitatea de măsură a informaţiei, definită ca informaţia constând în precizarea unei variante dintre două variante egal posibile. A vorbi despre comunicare ca despre transportul, prin poştă, al unui obiect de la un trimiţator la un primitor, aşa cum se întâmplă în mai toate reprezentările la care ne-am referit mai sus, i se pare lui Peter Hacker („Languages, minds and brains", in C. Blakemore, S. Greenfield, eds., *Mindwaves,* Blackwell, Oxford, 1987, pp. 485-505) o gravă eroare, care denaturează natura comunicării umane; o eroare pentru care Hacker îi acuză pe unii dintre pionierii teoriei matematice a comunicării, cum ar fi W. Weaver. Acestuia i se reproşează că asimilează vorbirea umană cu un aparat mecanic care transmite mesaje la care aspectul semantic este irelevant. Neurofiziologii sunt şi ei acuzaţi pentru faptul că se referă la un pretins limbaj propriu al creierului, iar specialiştilor în comunicarea vizuală li se impută pretenţia de a explica funcţionarea vederii umane prin raportare la modul de lucru al unui aparat de fotografiat. Tot aşa, Roy Harris *(Signs, language and communication,* Routledge, London & New York, 1996) acuză teoria matematică a comunicării (cu referire explicită la Colin Cherry, *On hurnan communication,* 1957) pentru faptul de a fi o sursă de grave confuzii în înţelegerea comunicării umane, în acelaşi mod reducţionist.

Orice sistem de metafore (cum este cel al canalului, trimiţătorului şi primitorului, în cazul de faţă) aduce în prim-plan anumite aspecte şi elimină altele. De aici, nevoia unor metafore alternative, care, coroborate între ele, conduc la o cuprindere cât mai amplă a comunicării; dar mereu vor exista aspecte care au fost neglijate.

COMUNICARE SI ALEGERE

Atât Hacker cât şi Harris critică teoria matematică a comunicării pentru faptul că sacrifică dimensiunea ei semantică, nerealizând faptul că acest sacrificiu nu este rezultatul unei neglijenţe, ci consecinţa unui act deliberat, care constituie marele merit al teoriei lui Shannon: ideea de a separa

informaţia de semnificaţie, drept preţ pe care-l plătim pentru a putea transforma

informaţia într-o entitate cantitativă, măsurabilă. în acest scop, Shannon se prevalează de ceea ce s-a numit ulterior „informaţie selectivă", adică de informaţia care rezultă din precizarea unei alegeri din mai multe posibile. Să amintim că încă la Karl R. Popper apare, în anii '30 ai secolului trecut, ideea că un enunţ spune despre realitatea empirică exact atât cât îi interzice acesteia, cu alte cuvinte informaţia pe care enunţul o procură rezultă din gradul în care acesta reduce nedeterminarea lumii. Această reducere revine la micşorarea numărului de variante posibile pentru starea lumii. Aceeaşi asociere a informaţiei cu actul de alegere este prezentă la Carnap, Bar-Hillel, Hintikka, Suppes şi alţii care au plasat informaţia într-un context probabilist, căutând să extindă teoria lui Shannon la informaţia semantică. Asocierea comunicării cu actul de alegere sau de opţiune apare la John Lyons, *Introduction to theoretical linguistics* (Cambridge Univ.

Press, 1968, p. 413), care consideră că un enunţ are o semnificaţie numai dacă apariţia sa nu este complet determinată de contextul ei; numai atunci, enunţul produce o informaţie şi putem vorbi despre un act de comunicare.

M.A.K. Halliday, in „Language structure and language function" (p. 142 în J. Lyons, ed., *New horizons in linguistics,* Harmondsworth, Penguin, 1970, 140-l65), în a sa lingvistică sistemică, consideră de asemenea că în vorbire operăm mereu alegeri, chiar dacă nu sunt alegeri deliberate, ci manifestări ale unui comportament simbolic. De fapt, sistemul este cel care alege pentru noi.

Atât pentru Lyons, cât şi pentru Halliday, unde nu are loc o alegere, nu se poate vorbi despre un comportament dotat cu semnificaţie, deci de o reală comunicare. Dar în capitolul al treilea al cărţii din 1996 a lui Harris tocmai această idee este combătută; însă Harris face o distincţie între alegerea folosită în teoria probabilităţilor, unde informaţia constă în eliminarea unor posibilităţi, şi alegerea, aşa cum este ea înţeleasă în viaţa de fiecare zi, ca act voluntar. în acest al doilea caz, nu mai există incompatibilitate între certitudine şi alegere, deoarece alegerea este motivată de o intenţie umană (intenţie absentă în teoria probabilităţilor).

Dacă în comunicarea interpersonală, perspectiva propusă de Harris este interesantă (mai cu seamă prin analiza legăturii dintre comunicare şi intenţie), în cazul comunicării care se prevalează efectiv de operaţii de codificare şi decodificare şi care foloseşte concomitent mai multe canale şi mai multe coduri nu ne putem lipsi de perspectiva Shannon suplimentată cu componentele şi funcţiile pe care le-am semnalat, chiar dacă şi ea se va dovedi insuficientă. Diferite alte propuneri, făcute în ultimii 30 de ani, în lingvistică, în semiotică, în informatică, în psihologie şi în sociologie aşteaptă să fie valorificate.

PRESUPOZIŢIA TARE ŞI PRESUPOZIŢIA SLABĂ A COMUNICĂRII

Pentru Harris, presupoziţia tare a posibilităţii comunicării este: Pentru ca *A* şi *B* să poată comunica cu succes, este nevoie ca *A* şi *B* să aibă acces la acelaşi sistem de semne, să folosească în mod corect regulile acestuia şi totul să se desfăşoare de o manieră care nu afectează transmiterea mesajului. Presupoziţia slabă este următoarea: *A* şi *B* trebuie să înţeleagă semnele

în acelaşi fel, dacă sunt folosite în acelaşi context. Unitatea comunicaţională

relevantă nu este semnul, aşa cum e conceput în codul lingvistic, ci aşa cum apare el în practică, deci într-un anumit context.

Nu este greu de observat că exigenţele formulate de Harris îşi au echivalentul lor în acea teorie a comunicării pe care el o combate; a se vedea consideraţiile lui Lotman, Bakhtin şi Revzin, privind necesitatea ca *A* şi *B* să împărtăşească măcar parţial un acelaşi mod de a vedea lumea. Dar Harris are meritul de a aduce în atenţie într-un mod sistematic trei tipuri de factori care intervin în procesul de comunicare: cei biomecanici, cei macrosociali şi cei circumstanţiali; iar critica sa la adresa legăturii dintre comunicare şi alegere (pentru a nu mai vorbi şi despre alte analize de fineţe) este foarte instructivă.

Întregul demers propus de autori ca Roy Harris şi Peter Hacker trebuie articulat judicios cu demersul pe care aceştia îl contestă şi la care ne-am referit în prima parte a prezentării de faţă.

SPAŢIUL COMUNICAŢIONAL

S. Toulmin (in *Foresight and understanding,* Harper Torchbooks, New York, 1963, p. 18) observă că definiţiile sunt ca şi curelele: cu cât sunt mai scurte, cu atât trebuie să fie mai elastice. Comunicarea este definită fie ca un schimb de informaţii, fie ca interacţiune, ca schimb de gânduri, de atitudini, de simţăminte sau de dispoziţii. Definiţii de acest fel sunt într-adevăr scurte şi elastice, poate că uneori prea elastice, dar nu sunt şi operaţionale, în absenţa unei definiţii satisfăcătoare, vom recurge la o altă cale: vom încerca să stabilim o listă de opoziţii relevante pentru înţelegerea comunicării: a) animat-inanimat; b) echivalenţa sau nu cu interacţiunea de tip stimulrăspuns; c) nonuman-uman; d) echivalenţa sau nu cu semioza; e) absenţa sau prezenţa informaţiei; f) numai informaţie selectivă sau şi informaţie semantică; g) informaţie selectivă statistică (Shannon)-informaţie selectivă algoritmică (Kolmogorov-Chaitin); h) informaţie semantică neobiectivă sau obiectivă; i) informaţie semantică bazată sau nu pe ideile lui Shannon şi ale continuatorilor săi; j) încredere sau neîncredere în capacitatea informaţiei lui Shannon de a captura sensul; k) unidirecţional-bidirecţional; 1) relevanţa sau irelevanţa intenţiei; m) creativ-rutinar; n) ştiinţific-artistic. Lista nu are pretenţia de a fi completă, ea poate fi oricând suplimentată cu noi opoziţii, de exemplu, cele relativ la diferite canale posibile în comunicare sau la diferite medii.

Opoziţia a) se referă la posibilitatea de a considera comunicarea ca fiind limitată la lumea vie sau de a o considera posibilă şi în universul inert (sau între universul viu şi cel inert). Opoziţia b) face distincţia dintre cei care asimilează actul comunicării cu o interacţiune de tipul stimul-răspuns la stimul şi cei care resping această identificare. Opoziţia c) se referă la distincţia dintre cei care consideră posibilitatea comunicării între fiinţe vii altele decât omul (sau între un om şi o fiinţă neumană) şi cei care consideră că numai oamenii pot comunica. Opoziţia d) se referă la posibilitatea de a identifica ideea de comunicare cu aceea de semioza (în acest fel teoria comunicării s-ar identifica cu semiotica) sau de a le considera distincte. La opoziţia e) ne-am referit pe larg mai sus: unii cred că orice comunicare operează un

transfer de informaţie, alţii neagă acest lucru. In mod similar se interpretează şi

celelalte opoziţii. Opoziţiile a), c), d), f), k), 1) sunt ilustrate de Winfried Noth *(Handbook of semiotics,* Indiana Univ. Press, Bloomington, 1990, pp. 168-l80). Opoziţia b) este ilustrată în referinţa deja menţionată pentru B. Stanosz (1986). Celelalte sunt analizate în articolul nostru citat mai sus, din volumul *Semiotics of the Media* (ed. W. Noth). Pentru opoziţia n), a se vedea S. Marcus, „Fifty-two oppositions between the scientific and the poetic communication", in Colin Cherry, ed., *Pragmatic aspects of human communication,* Reidel, Dordrecht, 1974, pp. 83-96.

CALCULATORUL

UN CADRU CONCEPTUAL ŞI ISTORIC

Triada „Gutenberg - calculatoare - Internet" nu este decât un fragment dintr-un itinerar mai amplu, care-i fixează cadrul conceptual şi istoric fără de care nu se poate înţelege miza temei în discuţie.

Din nevoia de supravieţuire, dar şi datorită setei sale de cunoaştere, omul a urmărit cu tenacitate construirea a tot felul de proteze care să-i potenţeze forţa fizică, muşchiulară sau a aparatului locomotor, să-i mărească şi să-i prelungească puterea simţurilor, în special a văzului şi a auzului, şi să-i amplifice capacităţile cerebrale (memorie, judecată, prelucrare a informaţiei, competenţă comunicaţională etc). Este clar, din context, că folosim cuvântul „proteză" într-o accepţiune mult mai largă decât aceea uzuală, limitată la sensul folosit în medicină (a se vedea, de exemplu, expresia „proteză dentară"). Proteza, în sensul adoptat aici, nu este atât un înlocuitor al unui organ (cum ar rezulta dintr-un transplant: un om poate avea o proteză constând dintr-o inimă artificială), cât un prelungitor al acestuia, în sensul în care un baston poate fi o proteză pentru o persoană care are dificultăţi de deplasare, prelungind,, potenţând funcţia picioarelor, fără s-o poată înlocui pe aceasta sau ochelarii pot prelungi, întări funcţia ochilor (dar nu o pot înlocui pe aceasta).

TREI TIPURI DE PROTEZE

Protezele pe care oamenii le-au imaginat sau construit, în vederea amplificării capacităţilor lor, se repartizează în trei grupe:

a) Proteze ale forţei fizice: săgeata folosită de omul primitiv la vânat; folosirea unor animale (de exemplu caii) pentru mărirea vitezei de deplasare:

folosirea, în acelaşi scop, a unor vehicule pe roţi; trenul; automobilul; avionul. Macaraua este şi ea o proteză fizică.

b) Proteze care potenţează capacităţile noastre senzoriale: microscopul, ochelarii, telefonul, radioul, televiziunea etc.

c) Proteze ale funcţiilor cerebrale. Aici va trebui să insistăm, deoarece este vorba chiar de tema care ne interesează: tiparul (pe care nu-l putem despărţi de hârtie), calculatorul şi Internetul se încadrează la acest tip de proteze. Protezele cerebrale iau de foarte multe ori forma unor maşini, dacă înţelegem prin maşină orice sistem care funcţionează pe bază de intrări şi ieşiri. Cu acest mod de înţelegere a maşinii, ne dăm

uşor seama că şi protezele mecanice sau senzoriale sunt tot maşini. De exemplu, care sunt intrările în folosirea ochelarilor? Potrivirea dioptriilor adecvate şi aşezarea ochelarilor în poziţia adecvată. Care este ieşirea? O mai bună vizibilitate.

Distingem două feluri de maşini: materiale şi abstracte. Ca maşini materiale putem menţiona: abacul, folosit încă din antichitate pentru efectuarea unor calcule simple; calculatorul lui Napier, pentru evaluarea logaritmilor; tiparul lui Gutenberg; ceasornicul calculator al lui Schickard mai aproape de vremea noastră, maşina diferenţială a lui Babbage (secolul al XIX-lea); dispozitivul de calcul construit de Konrad Zuse în anii '30 ai secolului al XX-lea, pentru rezolvarea unor ecuaţii diferenţiale; cel mai important moment în această evoluţie este anul 1948, în care John von Neumann construieşte primul calculator electronic programabil.

Exemple de maşini abstracte, de efectuare a unor operaţii logice, sunt:

logica lui Aristotel; algoritmul numeric al lui Al-Horezmi; sistemul de codificare binară propus de Leibniz pentru codificarea diferitelor tipuri de informaţie; algebra binară a lui Boole, propunându-şi obţinerea unui izomorfism între gândirea categorială, gândirea logică binară şi limbaj (secolul al XIX-lea); maşina Turing, care extinde procesul de calcul de la numere la obiecte de natură nespecificată (1936); diferitele tipuri de automate abstracte introduse începând cu anii '40 ai secolului al XX-lea.

ORICE MAŞINĂ MATERIALĂ ARE LA BAZĂ O MAŞINĂ ABSTRACTĂ

Evoluţia maşinilor de orice fel este guvernată de sloganul din titlul acestei secţiuni. Desigur, s-a întâmplat uneori ca varianta abstractă să nu capete o formă explicită. Gândul, raţionamentul, intuiţia care conduc la făurirea unei proteze pot să rămână neformulate, necristalizate, într-o existenţă implicită. Acest lucru este posibil în cazul unor proteze rudimentare.

Fapt este că, în general, înainte de a exista ca maşină materială, o maşină trebuie să existe în capul cuiva, ca idee, ca proiect. Multe maşini abstracte au avut de aşteptat o lungă perioadă de timp până să conducă la maşini materiale. Logica lui Aristotel, reprezentarea binară a informaţiei propusă de Leibniz şi algebra lui Boole şi-au văzut confirmarea tehnologică abia în secolul al XX-lea, prin dispozitivul de calcul al lui Zuse, la care ne-am referit în secţiunea precedentă. Acest dispozitiv, asemănător unui sistem telegrafic în miniatură, folosea un alfabet binar, pe baza ideii lui Leibniz de codificare binară a informaţiei; regulile de operare propuse de Zuse au constituit prima realizare tehnologică a axiomelor de bază ale algebrelor Booleene.

Există o continuitate a maşinilor abstracte şi a celor materiale. Boole l-a continuat pe Leibniz, iar Babbage l-a continuat pe Napier, fiind la rândul său continuat de Zuse, la care apare, pentru prima oară, ceea ce s-ar putea numi un limbaj de programare. Cea mai bună ilustrare a dualităţii „maşină abstractă - maşină materială" este perechea *„ars inveniendi* (ca lucrare a

imaginaţiei) - *ars indicandi* (ca lucrare efectivă, constructivă)", care apare la Leibniz. Aceste două linii de dezvoltare, cu accent crescând pe cea de-a doua, pot fi urmărite în ultimii 150 de ani. Maşina materială, reprezentată de calculatorul electronic

modern are în spate un lung şir de maşini abstracte, şir în care ultimele etape sunt reprezentate de funcţiile recursive ale lui Dedekind, Kleene, Godel, de calculul lambda al lui Church, de teoria algoritmilor a lui Marcov şi, mai ales, de maşina Turing. Fără înţelegerea acestor maşini abstracte, nu putem înţelege logica unui calculator electronic şi nu realizăm esenţialul: faptul că revoluţia informatică nu se reduce la un progres în materie de prestări de servicii informatice, ci constituie o mutaţie în mentalitate, trecerea la un nou tip de logică, logica algoritmică şi recursivă, pe baza căreia unele cercuri considerate ieri vicioase devin sănătoase şi productive; ne aflăm în faţa unui nou tip de gândire şi comportament. Tocmai de aceea expresia des folosită „alfabetizare computaţională" are aceeaşi importanţă ca şi alfabetizarea propriu-zisă. Dacă însă rămânem la calculatorul material, neglijându-l pe cel abstract, logic, atunci riscăm să rămânem nişte sclavi ai calculatorului, care nu ştiu altceva decât să „butoneze" după reţete bine învăţate, dar enigmatice.

REVOLUŢIA INFORMATICĂ ÎNTRE SPAIME, ŞOCURI ŞI CRIZE

în perioada 1950-l990, mulţi intelectuali de formaţie social-umanistă s-au arătat îngrijoraţi de ascensiunea diferitelor tipuri de maşini informaţionale, văzute ca o primejdie majoră pentru dezvoltarea omului şi pentru creativitatea literar-artistică. Limbajul ştiinţific modern, supraîncărcat de un simbolism inaccesibil publicului, era descris în culori sumbre. Au rămas emblematice, în această privinţă, cărţile lui George Steiner *(Language and silence,* Atheneum, New York, 1967) şi Michel Henry *{La barbarie,* Grasset, Paris, 1987), în care ştiinţa modernă, cu limbajul ei tot mai încifrat, este considerată forma contemporană a barbariei (Henry), un obstacol în dezvoltarea unei culturi umaniste (Steiner). Devenise un adevărat tic, pentru oricine lua un interviu unui scriitor sau artist, să formuleze întrebarea privitoare la modul în care poezia, arta s-ar putea apăra de ameninţările venite din direcţie tehnologică. Calculatorul electronic devenise un fel de inamic public.

Dintre vocile lucide, care nu s-au lăsat prinse în această capcană, vom menţiona aici pe Eugen Ionescu, care, dimpotrivă, îi invita pe scriitori (el se referea în mod special la dramaturgi) să înveţe lecţia de imaginaţie creatoare a ştiinţei şi tehnologiei informaţiei şi să caute să fie la înălţimea ei.

încercând să facem o retrospectivă a ultimelor decenii, trebuie neapărat să ne oprim la un moment de mare agitaţie, marcat, în anii '60, de ideile lui Marshall McLuhan, care s-a referit la „galaxia Gutenberg", ca emblemă a civilizaţiei tiparului, civilizaţie de care omenirea începea să se despartă, pentru a se apropia de civilizaţia audio-vizualului. Am avut prilejul de a-l întâlni pe Marshall McLuhan în 1971, la Toronto; era revoltat că lumea îl acuza că vrea să demoleze cartea, pentru a pune în loc televizorul. McLuhan preciza că nu doreşte declinul cărţii, dar constata că în această direcţie evoluează societatea. Diagnosticul formulat de McLuhan a fost contestat din diferite direcţii, s-a argumentat cu statistici care demonstrau că nu se observa

o diminuare a interesului pentru carte; s-a făcut apel la nevoia profundă de lectură a oricărui om cultivat. S-au confirmat previziunile lui McLuhan? Este prea devreme să dăm un răspuns. Rolul vizualului a crescut datorită dezvoltării informaticii. Dar

ascensiunea vizualului, prin informatică, prin televiziune etc, prin creşterea posibilităţilor de aproximare a invizibilului prin vizibil (a se vedea ştiinţa haosului şi geometria fractală) are deocamdată drept consecinţă nu marginalizarea cărţii, a textelor tipărite, ci un metabolism superior al civilizaţiei tiparului şi civilizaţiei audio-vizualului, o mai bună organizare a celei dintâi. Să nu ne grăbim însă să-l negăm pe McLuhan, s-ar putea ca previziunile sale să aibă în vedere un viitor mai îndepărtat.

Din fericire, mentalitatea ostilă revoluţiei informatice şi-a redus mult proporţiile, lamentaţiile despre primejdia robotizării oamenilor se aud tot mai rar, mulţi dintre cei care ieri se arătau nemulţumiţi de dezvoltarea calculatoarelor au devenit între timp beneficiari ai ei. Există un consens în ceea ce priveşte posibilitatea unei convieţuiri a lumii informatice cu lumea umanistă. Să mai observăm că şi în rândul oamenilor de ştiinţă din domenii tradiţionale ca matematica, fizica, chimia etc. a existat până în urmă cu vreo 20 de ani o oarecare rezervă, care între timp s-a risipit. Cei mai mulţi matematicieni recunosc acum că informatica are un impact major asupra matematicii şi că multe dintre marile probleme ale celei de-a doua provin din problemele celei dintâi.

O INCURSIUNE ÎN ISTORIE

întreaga istorie umană este o succesiune de şocuri şi crize care au marcat orice schimbare mai importantă. Resimţite iniţial ca adevărate tragedii, aceste schimbări au fost ulterior recunoscute ca mişcări în direcţia progresului social. Ne putem imagina cu câte convulsiuni s-a produs trecerea de la creierul reptilian, asociat cu un comportament preponderent instinctual, la creierul paleo-mamifer, asociat cu un comportament preponderent emoţional? Aceeaşi întrebare pentru trecerea de la creierul paleomamifer la neocortex, asociat cu un comportament preponderent raţional.

Câte convulsiuni trebuie să fi produs dezvoltarea vorbirii şi a limbajului!

Câte frământări şi frustrări trebuie să fi generat dezvoltarea scrierii, etapa hotărâtoare, poate cea mai importantă, în formarea lui *homo significans.* Ne putem imagina panica pe care o vor fi trăit-o strămoşii noştri îndepărtaţi în primele încercări de a fixa informaţia într-o formă scrisă, sentimentul de frustrare pe care îl vor fi trăit ei într-o primă fază a acestei revoluţii semiotice, care crea o distanţă tot mai mare între cel care trimite un mesaj şi cel care-l primeşte. Această mutaţie semiotică a fost potenţată de progrese corespunzătoare în domeniul deplasării tot mai rapide, care au culminat în secolul al XLX-lea cu apariţia trenului (şi, ulterior, a automobilului), moment de adevărată panică la sfârşitul primei jumătăţi a secolului al XIX-lea, în SUA, lumea fiind speriată că viteza de 15 mile pe oră este atât de ameţitoare şi de inumană, încât ar putea duce la mari catastrofe. A urmat, în secolul al XX-lea, zborul avioanelor tot mai performante, care pur şi simplu anulează distanţele. Cuvântul tipărit ajunge într-un timp record în punctele cele mai depărtate.

VIITORUL „GALAXIEI GUTENBERG"

Pentru scriere, lumea antică folosea papirusul, care se obţinea dintr-o anumită plantă, a cărei recoltare nu era totdeauna asigurată, fiind o sursă de posibile dereglări sociale. Apărută în secolul al II-lea al erei noastre în China, răspândită în celelalte ţări ale

Asiei în secolele al VI-lea şi al VII-lea, hârtia a ajuns în Europa în secolele al XI-lea şi al XH-lea, preluând toate funcţiile vechilor papirusuri egiptene şi adăugând la acestea unele funcţii noi. Principala funcţie nouă a apărut atunci când, în secolul al XV-lea, Johann Gutenberg a inventat tiparul. Adevăratul simbol al galaxiei Gutenberg nu este tiparul, ci hârtia tipărită. Tiparul a devenit principalul stimulent al producţiei de hârtie. Datorită acestei logodiri a tiparului cu hârtia, civilizaţia şi cultura modernă nu pot fi concepute în absenţa hârtiei. Când ne întrebăm asupra viitorului cărţii, suntem obligaţi să ne întrebăm care este viitorul hârtiei. Aspectul acesta scapă în general celor care analizează perspectivele tiparului. De fiecare dată, când ne obişnuim cu ceva, ajungem să credem că acel ceva ţine de natura umană. Cât de dificilă trebuie să fi fost despărţirea de comunicarea exclusiv orală sau despărţirea de papirus! Nu cumva şi despărţirea de hârtie va fi, la un moment dat, inevitabilă? Hârtia se fabrică din apă şi, celuloză, celuloza se obţine din lemn, lemnul provine din tăierea pădurilor iar viitorul pădurilor este condiţionat de evoluţia crizei ecologice. Nu ştim să se fi descoperit procedee de accelerare rapidă a creşterii pădurilor. Pe de altă parte, chiar atunci când este accesibilă, hârtia prezintă marele dezavantaj al deteriorării relativ rapide. S-a constatat că se păstrează mai bine la temperaturi joase. Vom putea dota marile biblioteci cu frigidere uriaşe? Le vom muta la poli? Mai este şi faptul că, faţă de ritmurile actuale, tiparul este din ce în ce mai greoi, mai lent. Desigur, în această privinţă, beneficiem de redactarea computerizată. Dar rămâne şi problema spaţiului de depozitare, tot mai limitat. O soluţie este perfecţionarea procedeelor de miniaturizare, lectura efectuându-se cu aparate speciale. O altă direcţie de dezvoltare este exploatarea posibilităţilor Internetului, care asigură o difuzare mult mai largă şi mai rapidă, dar şi în acest caz nostalgia hârtiei se arată puternică şi multe publicaţii pe Internet capătă ulterior şi o versiune printată pe hârtie. Aşa cum tiparul lui Gutenberg se logodise aparent pentru eternitate cu hârtia, calculatorul, Internetul par şi ele să se afle într-o adevărată legătură ombilicală cu "hârtia.

Faţă de atâtea semne de întrebare, de dileme, viitorul galaxiei Gutenberg rămâne incert; McLuhan a formulat o întrebare la care nu putem încă să dăm un răspuns precis. Problema este dacă ascensiunea audio-vizualului (care este incontestabilă) se va produce sau nu pe seama tiparului, hârtiei, cărţii şi lecturii; dacă memoria hârtiei va fi sau nu marginalizată, dacă nu chiar eliminată de memoria calculatorului.

Şocuri comunicaţionale ulterioare tiparului

Avem mai întâi în vedere telegraful, telefonul, radioul şi televiziunea, care intră într-o ordine de invenţii la care latura negativă, resimţită ca o frustrare, se estompează în favoarea avantajelor. Aceste invenţii îşi au

rădăcinile în perioada de glorie care a urmat revoluţiei industriale şi care a culminat cu acea ştiinţă care, bazată pe marile succese ale perioadei galileonewtoniene, a explodat, în secolul al XIX-lea, prin savanţi ca Laplace, Maxwell, Darwin, Clausius, Boltzmann, Helmholtz şi Louis Pasteur şi a beneficiat de încrederea publicului, în credinţa că a şti înseamnă a prevedea.

Ne putem imagina starea de mirare, de plăcută surprindere, chiar de perplexitate

a primilor utilizatori ai telefonului, a primilor ascultători ai radioului şi a primilor telespectatori. Timp de sute de ani, hârtia şi tiparul au permis transmiterea mesajelor la distanţe tot mai apreciabile, dar între momentul emiterii mesajului şi cel al receptării lui a existat totdeauna o distanţă mai mult sau mai puţin apreciabilă. Acum, pentru prima oară, mesajele acustice şi optice ajung aproape instantaneu la destinatar. Este ca şi cum întreaga lume se strânge comunicaţional într-o singură încăpere sau curte. Distanţele comunicaţionale nu mai au aproape nici o legătură cu distanţele fizice, geografice. Te poţi afla într-un mare oraş, rămânând totuşi relativ izolat comunicaţional, după cum te poţi afla într-un cătun fără staţie de cale ferată, dar, beneficiind de mijloace tehnologice adecvate, eşti în vecinătate comunicaţională cu întreaga lume.

Aceste şocuri comunicaţionale plăcute, consecinţe ale progreselor electronice, se remarcă prin faptul că beneficiarii mijloacelor evocate nu sunt condiţionaţi de învăţarea unor procedee complicate; prin câteva manevre simple, pe care orice profan le învaţă în câteva minute, folosirea şi controlul aparatelor respective devin posibile. Să mai observăm faptul că, deşi predominant proteze senzoriale, aparatele evocate, mai cu seamă radioul şi televizorul, participă şi la unele activităţi asociate cu activităţi cerebrale.

Distincţia muşchiular-senzorial-cerebral, pe care am introdus-o în legătură cu natura protezelor şi a maşinilor considerate, nu este totdeauna foarte casantă.

GENERAŢII DE LIMBAJE DE PROGRAMARE

Generaţii succesive de limbaje de programare au dezvoltat modalitatea comenzilor, tipice pentru teoria actelor de vorbire (Austin, Searle). Metafora „lanţuri de cifre binare", în prima generaţie de limbaje de programare, aminteşte de natura binară a logicii tradiţionale. Folosirea unor coduri mnemonice (simbolice), în a doua generaţie de limbaje de programare, are o anumită putere metaforică. în a treia generaţie, algoritmii nu mai trebuie să fie scrişi în funcţie de particularităţile calculatorului, ci pot fi exprimaţi într-o formă algebrică abstractă. Cu limbajul de programare logică LISP acceptăm autoreferinţa: programe de programe. Tendinţa spre o simbolicitate superioară aduce limbajele de programare tot mai aproape de limbajul natural, sub forma limbii engleze. în a patra generaţie (anii '80), calculatoarele personale permit dezvoltarea reprezentărilor vizuale, iconice. Programarea orientată spre obiecte conduce la calculatoare având drept componente alte calculatoare. Cea de a cincia generaţie de limbaje de programare anunţă programarea în limbajul natural. Depărtându-se iniţial de limbajul natural, programarea la calculatorul electronic a demonstrat, prin progresele realizate, că această îndepărtare nu a avut alt scop decât acela de a se apropia chiar de ceea ce la început s-a depărtat. Ce replică mai convingătoare se

putea da acelor autori care vedeau în artificializarea limbajelor calculatorului un semn al caracterului lor antiuman? Artificialul şi naturalul se cheamă unul pe altul, pentru a constitui umanul.

SEMIOTICA AUTOREFERENŢIALĂ A MAŞINILOR MATEMATICE

Putem constata acum şi alte aspecte semiotice ale calculatorului electronic. Natura semiotică a itinerarelor de tipul intrări-ieşiri este mai vizibilă la maşinile abstracte

(de tipul Turing sau al automatelor abstracte) decât la maşinile materiale. Mai întâi să observăm că maşinile de natură informaţional-computaţional-comunicaţională au o pondere semiotică superioară maşinilor care procesează materie şi/sau energie. O maşină în absenţa oricărui proces semiotic este de neconceput, deoarece orice intrare devine, într-un fel oarecare, un semn al unei posibile ieşiri. Dar aceasta nu înseamnă că procesele semotice dintr-o maşină sunt totdeauna uşor de identificat.

Maşina Turing este o maşină tipic semiotică, dar elementele pe care ea le prelucrează nu sunt semne în sensul peircean al cuvântului, ci entităţi vide sub aspect semiotic: elemente ale alfabetului maşinii. Acest lucru se întâmplă în orice maşină matematică, de la Leibniz până la Hilbert şi Chomsky. îl înţelegem astfel pe Bertrand Russell, care, referindu-se la *The laws of thought* a lui Boole, descria matematica drept acel subiect în care niciodată nu ştim despre ce anume vorbim, nici dacă ceea ce spunem este adevărat.

De exemplu, ce se întâmplă într-un sistem formal? într-o primă etapă, dezvoltăm operaţii cu entităţii semiotic vide, dar care au o capacitate metaforică, pe care o indică terminologia şi notaţia folosite. Termeni ca „axiome", „alfabet", „text demonstrativ", „teoremă", „regulă" exprimă clar intenţia de a simula demonstraţii matematice. Urmează anumite activităţi exclusiv sintactice, care arată cum anume, pornind de la o anumită intrare, se obţine o anumită ieşire. Sensul se naşte din această activitate sintactică, de o manieră *a posteriori,* prin interpretarea întregului sistem formal, adică o reprezentare a sa într-un alt sistem. Este deci clar că semantica unei maşini matematice este de natură *a posteriori* şi are un caracter circular:

maşina nu e asociată unui sens preexistent, ci unui sens pe care chiar ea îl generează. Autoreferinţa este aici esenţială. Cu alte cuvinte, semiotica unei maşini este de alt tip decât semiotica pe care o întâlnim la tot pasul şi care este aceea studiată de Peirce, cu ajutorul triunghiurilor sale (a se vedea, de exemplu, relaţiile dintre cuvântul cal, animalul desemnat de acest cuvânt şi noţiunea de cal).

O PROTEZĂ NU CA ORICARE ALTA

Un electronist profesionist nu poate atribui unui aparat de radio o competenţă semnificativ mai mare decât aceea pe care o exploatează orice persoană care a învăţat cele câteva manevre privind închiderea şi deschiderea aparatului, folosirea diferitelor lungimi de undă şi controlul intensităţii. O situaţie asemănătoare o prezintă telefonul (mobil sau nu) şi televizorul.

Cu totul alta este situaţia calculatorului electronic programabil, care a trecut

printr-o succesiune de etape tot mai performante. Acest calculator nu este decât partea vizibilă a unei activităţi de o mare complexitate, care solicită din partea celui ce o îndeplineşte anumite competenţe intelectuale într-un spaţiu nelimitat de posibilă creativitate. Se vorbeşte despre distincţia „hard-soft", primul termen desemnând aspectele care privesc calculatorul ca entitate materială, iar cel de-al doilea referindu-se la programele care permit punerea în funcţie a calculatorului. în materie de programare, investiţia de inteligenţă este inepuizabilă. Un informatician celebru, Donald Knuth, a scris un tratat în mai multe volume, intitulat *Arta programării la calculator,* publicat în ediţii

succesive, dintre care una a fost tradusă în româneşte. Folosirea cuvântului „artă" are aici o raţiune profundă, programarea este ştiinţă şi artă în acelaşi timp.

Lucrurile nu se opresc aici. Programarea se sprijină pe anumiţi algoritmi (succesiuni de instrucţii şi condiţii logice), care se bazează pe anumite modele matematice ale proceselor pe care le avem în vedere. Sub raza de acţiune a acestor modele intră, cu mai mult sau mai puţin succes, o mare parte a naturii înconjurătoare, a realităţii social-umane. Este important să subliniem faptul că printre domeniile de succes ale modelării algoritmice se află o mare varietate de procese biologice, economice, psihice, sociale şi numeroase aspecte ale creativităţii literar-artistice, ale culturii populare, ale folclorului şi mitologiei. Succesul modelării algoritmice în atât de variate domenii socialumaniste este una dintre explicaţiile schimbării de atitudine a specialiştilor în domeniul social-uman, în ceea ce priveşte cultura ştiinţifică, tehnologică şi, în particular, informatică.

în această ordine de idei, cuvântul „proteză" nu mai acoperă în mod adecvat situaţia calculatorului. Desigur, numeroase persoane folosesc calculatorul ca o simplă proteză, de exemplu pentru a redacta un text gata elaborat. Un începător în ale informaticii va folosi calculatorul cu mare precauţie, ca pe o simplă proteză, dar pe măsură ce va câştiga experienţă se va lăsa antrenat în tot felul de explorări ale posibilităţilor acestei maşini. Mai este oare judicios să calificăm calculatorul, în această fază de utilizare, o simplă proteză? Calculatorul devine un asociat organic al inteligenţei noastre, spaţiul de desfăşurare al imaginaţiei şi curiozităţii noastre. Funcţia de auxiliar al capacităţilor noastre celebrare nu se realizează prin câteva manevre relativ simple, ca în cazul celorlalte proteze evocate mai sus. Gândirea algoritmică la care ne invită informatica aminteşte de cuiul lui Pepelea; iniţial pe post de auxiliar, de proteză, această gândire se insinuează pe neobservate în comportamentul nostru, în logica noastră, în modul nostru de a vedea lumea. E bine? E rău? Nu în aceşti termeni trebuie pusă problema. La aceasta s-a ajuns prin evoluţia inevitabilă a societăţii umane, ne rămâne să învăţăm să controlăm această evoluţie, pentru a-i optimiza avantajele şi a-i minimiza efectele nocive. Dar nu putem omite satisfacţia estetică pe care o furnizează contemplarea noului tablou al cunoaşterii umane, în care în centrul atenţiei se află distincţia dintre existenţă şi construcţie şi înţelegerea diferitelor grade de complexitate ale proceselor din natură şi societate.

Chiar la nivelul relativ elementar de utilizare, constând în introducerea unor date în memoria calculatorului sau redactarea unui text, beneficiul este imens. Posibilitatea unui „du-te-vino" repetat între diferitele alineate ale textului, uşurinţa cu care putem modifica, elimina sau adăuga anumite

pasaje conduc la un control eficient al redactării, ne stimulează imaginaţia, în vederea unor noi dezvoltări. Textul apare într-o viziune dinamică, în care localul inter acţionează cu globalul. Faţă de un calculator personal performant, utilizatorul are mereu în faţă noi orizonturi, desfăşurări ale consecinţelor unor ipoteze, testări ale unor conjecturi, vizualizări ale unor reprezentări care aproximează anumite procese invizibile, dar inteligibile.

INTERNETUL: O ALTERNATIVĂ LA „UNDE-I UNUL NU-I PUTERE"

în lumina celor discutate mai sus, ar fi desigur nedrept să spunem că acolo unde e un singur calculator nu e putere. Un calculator performant are o putere formidabilă de prelucrare a informaţiei, o putere pe care foarte rar (dacă nu niciodată) o folosim în întregime. în aceste condiţii, ne putem imagina la ce capacitate informaţională, computaţională şi comunicaţională se ajunge atunci când un număr mare de calculatoare se constituie într-o reţea, pentru a-şi conjuga eforturile. Tocmai din această idee s-a născut Internetul, al cărui slogan ar putea fi: Chiar unde-i un singur calculator e o putere mare, iar când mai multe calculatoare se unesc se ajunge la o putere uriaşă.

Două metafore au ghidat lumea Internetului: metafora navigării şi aceea a autostrăzii. Metafora navigării cheamă imediat după ea metafora oceanului informaţional şi comunicaţional şi pe norocoşii care au învăţat să se avânte în largul valurilor sale. Pot oare înţelege cei care stau pe mal, timoraţi, satisfacţia acestor exploratori care, ca altă dată Columb, trăiesc vertijul descoperirii unor noi teritorii (care, de astă dată, nu mai sunt teritorii geografice, ci teritorii ale spiritului uman, ale capacităţii oamenilor de a comunica între ei)?

Metafora autostrăzii informaţionale se referă la uşurinţa şi eficienţa cu care putem goni pe Internet în căutarea unor noi universuri informaţionale.

Acest bombardament informaţional trebuie ţinut însă sub control, el cere o conduită adecvată. Informaţia este în unele privinţe prea multă, în altele prea puţină. Trebuie să ştim să ne apărăm de acele informaţii care au efectul unor zgomote şi să ne orientăm spre informaţia pe care o aşteptăm cu nesaţ.

Selecţia ne aparţine şi se referă nu numai la Internet, ci şi la radio, telefon şi televizor. De exemplu, să nu folosim telefonul mobil numai pentru că accesul la el este posibil, ci numai atunci când această folosire răspunde unei nevoi reale.

Cu aceasta ajungem la miezul problemei. A apărut poşta electronică, dar mulţi dintre cei care au acces la ea nu au formată încă nevoia de ea.

Timp îndelungat, oamenii au comunicat direct numai cu vecinii de bloc, de curte sau de cartier, la care adăugau unele schimburi ocazionale de scrisori prin poştă cu rude, prieteni, cunoscuţi. Spaţiul comunicaţional face parte din universul nostru ecologic, acel *Umwelt* la care se referă Jakob von Uexkull. Şi iată că dintr-o dată acest spaţiu se oferă într-o amploare pe care nici nu o puteam bănui. El se oferă, dar suntem noi gata să-l primim? Avem noi o reală nevoie de el? La aceste întrebări, unii dau un răspuns afirmativ.

De exemplu, cercetătorii ştiinţifici care se simt legaţi de toţi ceilalţi cercetători în probleme similare au o nevoie organică de a interacţiona cu aceştia, indiferent de ţările în care ei se află şi vor ca această interacţiune să se

desfăşoare cât mai rapid. Ideea că „individul uman este interacţiunea sa cu toţi ceilalţi indivizi", enunţată de C.S. Peirce, este, în context comunicaţional, tocmai sloganul care guvernează apariţia şi funcţionarea Internetului. Dacă, aşa cum am văzut, un singur calculator are posibilităţi practic infinite, posibilităţi din care folosim numai o mică parte, exact cum şi în materie de capacităţi cerebrale folosim numai o mică parte, ne putem imagina ce forţe se declanşează atunci când un mare număr de calculatoare se

organizează într-o reţea comunicaţională. Aşa apare Internetul. Metafora navigării, folosită în această ordine de idei, exprimă corect explorările efectuate de autori curajoşi pe oceanul informaţional-comunicaţional.

Problema este însă că nevoia reală de e-mail, de „home pages", în general de Internet, nu există deocamdată decât la un număr restrâns de persoane. Ca şi alte daţi în istorie, posibilitatea satisfacerii unei anumite nevoi a apărut înainte ca această nevoie să apară (cel puţin pentru o mare parte dintre cetăţeni). Oamenii care nu au încă aceste nevoi comunicaţionale se află sub aspect cetăţenesc şi cultural într-o stare de inferioritate, şansele lor de reuşită socială sunt mai mici. Educaţia şcolară şi universitară are datoria de a reduce acest handicap. Mai e apoi categoria celor care doresc cu ardoare să navigheze pe Internet, dar nu au acces la el. Şi aceştia trebuie apăraţi, ajutaţi să capete acces la calculator. Ne gândim cu o strângere de inimă la drama atâtor copii din mediul rural care rămân excluşi de mai multă vreme din procesul educaţiei informatice, situaţie care aproape îi condamnă să rămână la periferia societăţii informaţionale.

V

PARADIGME CUPLATE

INVENŢIE SI DESCOPERIRE

ARTĂ/ŞTIINŢĂ = INVENŢIE/DESCOPERIRE

în mod tradiţional, deosebirea dintre artă şi ştiinţă a fost descrisă cu ajutorul distincţiei dintre invenţie şi descoperire. A inventa înseamnă a da la iveală ceva care nu a existat anterior. A descoperi înseamnă a pune în evidenţă un fapt, un obiect, un fenomen, o relaţie sau o lege care oricum exista, funcţiona, fără însă a se cunoaşte aceasta. Dacă rămânem la o atare prezentare generală, putem da impresia unei superiorităţi evidente a invenţiei faţă de descoperire, în sensul gradului superior de noutate pe care invenţia o prezintă faţă de descoperire. Acest decalaj este însă compensat de faptul că descoperirea este supusă unor constrângeri de natură obiectivă incomparabil mai severe decât cele care condiţionează o invenţie. Desigur, nimeni nu este atât de naiv încât să creadă că actul de invenţie pe care-l dezvoltă un poet stă sub semnul haoticului şi arbitrarului; însă plăsmuirea poetică nu se confruntă cu o realitate preexistentă precisă şi riguroasă, aşa cum se întâmplă cu descoperirea ştiinţifică. Să considerăm, de exemplu, *Luceafărul* eminescian şi descoperirea Americii la 12 octombrie 1492, de către Cristofor Columb. Invenţia eminesciană, în pofida marii ei noutăţi, respectă esenţa naturii umane, este conformă cu drama actului creator, pe care omul îl săvârşeşte prin grele sacrificii şi renunţări. Tocmai această conformitate condiţionează autenticitatea creaţiei artistice. însă această constrângere este incomparabil mai generală, cu mai multe grade de libertate, decât aceea care a operat în cazul lui Cristofor Columb. Descoperirea unui nou

continent este confruntată cu o realitate fizică, palpabilă, mult mai restrictivă decât realitatea psihologică şi socială cu care se confruntă creaţia poetică. Dar poate că mai bine am exprima această diferenţă dacă am spune că restricţiile unei descoperiri sunt mai uşor testabile decât acelea ale unei invenţii. Restricţiile sunt puternice în ambele cazuri şi poate că un mare creator, indiferent de domeniu, se caracterizează tocmai prin faptul că se supune unor exigenţe pe care omul de rând nu le sesizează.

Desigur, pentru multe dintre creaţiile spirituale, distincţia invenţiedescoperire este revelatorie. *Iliada* nu a existat înainte de Homer, *Coloana infinită* îşi începe existenţa abia cu Brâncuşi, după cum *Rapsodia Română*

nu a existat înainte de George Enescu. Pe de altă parte, când spunem că Newton a descoperit legea atracţiei universale, înţelegem că această lege a funcţionat şi înainte de naşterea lui Newton, acesta din urmă nefăcând altceva decât s-o expliciteze, să devină conştient de ea şi să găsească limbajul care să-i permită s-o comunice semenilor săi. Tot aşa, Louis Pasteur nu a creat el bacteriile, ci a pus în evidenţă existenţa lor, existenţă care l-a precedat desigur. El este deci un descoperitor, nu un inventator. F. Jacob şi J. Monod nu sunt creatorii acidului nucleic mesager; acest acid exista şi înainte de naşterea celor doi laureaţi ai Premiului Nobel. Ei însă au meritul de a fi conştientizat această existenţă şi de a o fi comunicat lumii. Ca şi Pasteur, ei nu sunt inventatori, ci descoperitori.

MATERIALITATEA TEHNICĂ ŞI FICŢIUNEA ARTISTICĂ

Lucrurile par să fie nu numai clare, ci şi simple. Totuşi, la o privire mai atentă, ele se dezvăluie mult mai complexe. Mai întâi trebuie să observăm că în afară de invenţia artistică există şi invenţia tehnică. Aceasta din urmă este strâns legată de descoperirea ştiinţifică, uneori aceeaşi persoană fiind un descoperitor în ştiinţă şi un inventator în tehnică. Astfel, Torricelli a inventat barometrul, dar această invenţie n-ar fi fost posibilă fără descoperirea (tot de către Torricelli) a comportamentului coloanei de mercur închise într-un tub. Tot aşa, invenţia de către Franklin a paratrăsnetului se asociază cu descoperirea (tot de către Franklin) naturii[1] electrice a tunetului şi a fulgerului. în general, se poate spune că orice invenţie tehnică se bazează pe descoperirile pe care ştiinţa le realizează, după cum orice descoperire se sprijină pe unele invenţii. Descoperitorii unor mari ţinuturi aveau nevoie de corăbii cu proprietăţi superioare celor precedente; fără inventatorii acestor corăbii, marile descoperiri geografice nu ar fi fost posibile. Exemplele se pot înmulţi. Marile laboratoare de fizică, chimie sau biologie cer o înzestrare tehnică superioară, iar observaţiile astronomice moderne reclamă telescoape tot mai puternice.

Numitorul comun al invenţiei tehnice şi al celei artistice este chiar faptul că ele sunt invenţii, deci creaţii ale unor obiecte (concrete sau abstracte) care n-au preexistat autorului lor. Dincolo însă de acest numitor comun, cele două tipuri de invenţii prezintă unele deosebiri. Cea mai izbitoare este caracterul material al obiectelor create de tehnică, opus caracterului ideal, ficţional, al obiectelor rezultate din invenţia literar-artistică. S-ar putea obiecta aici faptul că şi această din urmă invenţie se materializează într-un anume fel: o carte, o partitură, un tablou etc. însă textul literar nu este decât un intermediar, un suport al unui univers de ficţiune; acest univers constituie adevărata

substanţă a literaturii. Un rol asemănător îl are partitura în muzică. O altă deosebire dintre invenţia tehnică şi cea artistică se referă la stricta corelaţie a celei dintâi cu descoperirea ştiinţifică, opusă corelaţiei mai slabe, mai indirecte şi controversate a celei de-a doua cu orice tip de descoperire. Este adevărat că uneori arta este aproape nemijlocit condiţionată de anumite descoperiri ştiinţifice. Este semnificativ, în această privinţă, exemplul muzicii electronice. Impresionismul şi neoimpresionismul s-au bazat în mod esenţial pe unele tehnici care au devenit posibile datorită descoperirilor din secolul trecut în domeniul chimiei. Invenţia artistică este

puternic influenţată nu numai de descoperirile din domeniul ştiinţei, ci şi de invenţiile tehnice. Să ne gândim ce a însemnat în timpul Renaşterii invenţia perspectivei (ignorată în Evul Mediu), care a creat noi posibilităţi picturii, permiţându-i distingerea dimensiunii de profunzime. Tot aşa, betonul armat a influenţat puternic arhitectura, arta şi ştiinţa deopotrivă. Relativ mai slabe sunt condiţionările ştiinţifice şi tehnice în literatură, datorită naturii diferite a limbajului folosit. Poate că nu e corect să spunem că aceste condiţionări sunt mai slabe; dar ele sunt mai indirecte, mai ascunse, se dezvăluie numai după un considerabil efort de analiză. Toţi istoricii literari importanţi cad de acord asupra faptului că literatura europeană a secolului al XIX-lea poartă puternic amprenta revoluţiei industriale care a început în secolul al XVIIITea.

Fără această revoluţie nu-i putem concepe şi înţelege nici pe Balzac, nici pe Victor Hugo.

SITUAŢIA SE COMPLICĂ

Distincţia dintre descoperire şi invenţie devine din ce în ce mai greu de operat pe măsură ce ne apropiem de creaţia actuală. Chiar într-o disciplină ca fizica, unde lucrurile păreau mai clare, situaţia se complică. Constantele fundamentale ale fizicii exprimă fenomene obiective, care preexistă celor care le-au pus în evidenţă, dar aceasta nu l-a împiedicat pe un mare biolog ca Jean Bernard să formuleze un dubiu asupra faptului dacă o constantă ca aceea a lui Planck trebuie considerată o descoperire şi nu o invenţie (Jean Bernard, „Creation poetique et creation scientifique", *Bull. de l'Acad. Royale,* voi. 58, 1980, nr. 3-4, pp. 250-257).

însă, chiar dacă recunoaştem rolul important al descoperirii în ştiinţă, este greu să nu atribuim şi invenţiei un rol decisiv în cercetarea ştiinţifică. în ultima sută de ani a crescut considerabil rolul teoriilor şi al modelelor epistemologice în ştiinţă. însă teoriile şi modelele sunt invenţii cu ajutorul cărora se efectuează descoperiri ştiinţifice, întocmai cum, pentru a putea străbate oceanul, Cristofor Columb a avut nevoie de o corabie mai bună, mai rezistentă decât cele anterioare. Teoria relativităţii este o invenţie care a permis să se descopere, între altele, unele proprietăţi ale vitezei luminii.

Foarte controversată a fost - şi este încă - situaţia matematicii. Despre logaritm, matematicienii n-au căzut de acord dacă este o invenţie sau o descoperire. Unele teoreme au în mod evident caracterul unor descoperiri.

Atunci când, în antichitate, s-a demonstrat că raportul dintre lungimea unui cerc şi diametrul său este acelaşi la orice cerc, s-a pus în evidenţă o proprietate care, desigur,

preexista celui care a adus-o în atenţie. Tot aşa, mulţimea numerelor prime era infinită încă înainte ca Euclid să arate acest lucru. Faţă de aceste descoperiri matematice, alte situaţii sunt mai puţin clare. Dar chiar aceste descoperiri care mai târziu au devenit fapte elementare, pe care le învaţă copiii la şcoală, se asociază cu unele invenţii. Pentru a-şi demonstra teorema, Euclid a inventat o metodă de demonstraţie care este importantă şi azi, după cum şi teorema geometrică amintită a fost obţinută printr-o metodă care tot invenţie este şi care, de-a lungul secolelor, a fost mereu perfecţionată, devenind unul dintre procedeele curente în analiza matematică.

176

Invenţie şi descoperire

în afară de teorii şi metode, conceptele sunt şi ele, de foarte multe ori, rezultatul unui act de invenţie. Concepte ca cele de grup, de funcţie continuă sau de categorie (în sens algebric) sunt invenţii care îndeplinesc o funcţie explicativă, ori devin piese în elaborarea unor modele sau teorii.

Rolul important al invenţiei în matematică rezultă şi din faptul că Jacques Hadamard, mare matematician francez, şi-a intitulat o carte dedicată psihologiei creaţiei matematice în felul următor: *Eseu asupra psihologiei invenţiei în matematică.* Hadamard ne atrage atenţia că nu există nici o deosebire între descoperire şi invenţie, din punct de vedere psihologic. Nu ştim ca vreun autor să fi răsturnat între timp acest adevăr.

O altă sursă de complicare a problemei o constituie trecerea de la macroscopic la lumea particulelor elementare şi a infinitului mic fizic. In acest domeniu, de multe ori, modelul creează obiectul. O lume „pe hârtie", alcătuită din ecuaţii, devine o ipoteză despre un ansamblu de fenomene pe care nu ştim (încă?) să le obiectivăm. Criteriul acceptării unui model devine astfel coerenţa sa. Capacitatea sa explicativă îi conferă valoare. O invenţie metodologică (de exemplu, elaborarea unui model) este menţinută atâta vreme cât face posibilă o explicare coerentă a unui anumit ansamblu de fenomene.

PIERDERE SAU NUMAI AMÂNARE?

In 1980, medicul şi biologul Jean Bernard (despre care a mai fost vorba mai sus) a propus un nou criteriu de a distinge invenţia de descoperire.

După Jean Bernard, sunt invenţii acele creaţii care, odată ratate, nu mai pot fi recuperate. Simfonia a X-a de Frantz Schubert este definitiv ratată, deoarece Schubert n-a apucat s-o compună. Nimeni nu va şti vreodată cum vor fi arătat acele poezii pe care Eminescu nu a mai apucat să le scrie. Faţă de aceste creaţii iremediabil pierdute, altfel se prezintă creaţiile ştiinţifice, crede Bernard. Ceea ce un om de ştiinţă nu a apucat să găsească nu este iremediabil pierdut, ci numai amânat. Ceea ce-Evariste Galois, matematician de geniu, mort în duel, în fragedă tinereţe, ar mai fi descoperit dacă nu murea atât de timpuriu, nu este pierdut, ci numai amânat şi poate că, între timp, a şi fost găsit, crede Jean Bernard.

Nu este greu de văzut că în raţionamentul lui Bernard intervine o anumită presupoziţie, pe care trebuie totuşi s-o explicităm şi s-o discutăm. Este vorba de faptul că o operă poetică este identificată *textual,* în timp ce o operă ştiinţifică contează nu atât textual, cât *conceptual.* Termenul de *textual* trebuie luat aici într-un sens mai larg, care convine şi artelor neverbale; putem deci vorbi şi de un text muzical sau plastic. Cu alte

cuvinte, opera de artă este identificată prin versiunea ei originală. Acesta este şi motivul pentru care noi îl citim şi azi pe Shakespeare în original, nu am accepta să înlocuim opera sa prin rezumate sau alte simplificări (cu excepţia acelor minime modificări fără de care înţelegerea lui Shakespeare nu ar mai fi posibilă azi, cum ar fi transferul din engleza secolelor XVI - XVII în engleza modernă; mai este apoi, pentru cei care nu cunosc limba autorului, necesitatea de a recurge la o traducere). în schimb, când este vorba de clasicii ştiinţei, nu prea mergem la textele originale, ci ne mulţumim cu sistematizări ulterioare. învăţăm *despre* descoperirile unor Newton, Leibniz, Maxwell, Einstein, Gauss, Euler, sau ale unor autori mai vechi, ca Pitagora, Euclid,

Arhimede, dar nu mergem la textele lor (pe unele nici nu le-am putea găsi, iar altele sunt destul de greu descifrabile). Nu negăm interesul pe care-l prezintă, şi în acest caz, faptul de a merge la sursă. Istoricii ştiinţei procedează în acest fel în mod sistematic, iar cercetătorii ştiinţifici de orice fel recurg, din când în când, la consultarea originalului. Dar această operaţie nu poate fi efectuată decât ocazional; altfel, ea ar deveni o frână în dezvoltarea ştiinţei. Ştiinţa este ca o ştafetă în care fiecare alergător preia torţa de la cei care l-au precedat imediat, pentru a o duce mai departe. Toate achiziţiile ştiinţei sunt mereu reconsiderate şi inserate în noul context şi în noul limbaj pe care ştiinţa le elaborează. Această situaţie a determinat pe unii să afirme că ştiinţa nu aparţine culturii, deoarece în ştiinţă totul se perimează.

Ce valoare culturală ar putea avea un concept, un rezultat, o teorie, un model al căror destin este de a fi înlocuite cu altele, pentru ca acestea din urmă să aibă aceeaşi soartă? Numai că înlocuirea unor concepte, modele sau teorii ştiinţifice nu se manifestă în sensul renunţării la ele ca la nişte obiecte inutile, pe care le aruncăm la lada de gunoi, ci în sensul înserării lor într-un cadru mai cuprinzător, într-un context nou, în care le citim mereu şi mereu altfel. S-a perimat teorema lui Pitagora sau conceptul de număr prim? S-a perimat teoria gravitaţională a lui Newton? Numai lectura lor se îmbogăţeşte şi se precizează mereu. Transformarea necontenită a limbajului ştiinţei poate da uneori impresia că anumite fapte mai vechi au fost uitate; ele pot deveni, într-adevăr, de ne-recunoscut la prima vedere, dar o privire mai atentă ne va dezvălui o legătură organică cu etapele anterioare. Adevărul este că destul de multe fapte rezistă şi acum în forma lor din urmă cu două mii de ani; o bună parte din matematica şcolară intră în această categorie.

TEXTUL, ÎN ARTĂ ŞI ÎN ŞTIINŢĂ

Altfel se întâmplă în literatură. Atunci când, în Occident, unii editori l-au „rezumat" pe Shakespeare, sau au înlocuit operele sale prin alte texte, „adaptate" timpurilor actuale, reacţia bunului-gust, a culturii autentice, a fost una de respingere. Cele mai vechi texte literare sau rezistă timpului în forma lor iniţială (exceptând modificările legate de evoluţia generală a limbii în care autorul a scris), sau nu mai interesează. Desigur, aşa cum am mai remarcat, engleza actuală nu mai este cea de pe timpuri, de pe vremea lui Shakespeare, nici franceza actuală nu mai este aceea de pe vremea lui Montaigne. Editarea actuală a acestor autori ţine, evident, seama de evoluţia generală a limbii şi

operează modificările de rigoare, dar în afara acestor adaptări de ordin general, textul original ne este restituit în mod fidel. Faţă de această situaţie, este uşor de înţeles că orice operă literară virtuală a unui scriitor care dispare înainte de realizarea operei respective este iremediabil pierdută, după cum şi probabilitatea ca un creator literar actual să regăsească, pe cont propriu, o operă anterioară a altui autor este practic nulă. Faptul este posibil pentru mici fragmente ale unei opere. Se poate întâmpla ca un acelaşi vers să apară la doi poeţi diferiţi, nu însă şi un întreg poem. Dar în acelaşi fel putem afirma fără nici o rezervă că dacă am considera operele ştiinţifice nu numai în realitatea lor conceptuală şi ideatică, ci şi în aspectul lor textual (care include chestiunile de metodă, de ordonare a

faptelor, de stil, de notaţie etc), atunci nici operele ştiinţifice nerealizate n-ar mai putea fi recuperate.

Chestiunea este mai vastă. Desigur, dacă Newton sau Leibniz ar fi murit tineri şi n-ar mai fi apucat să creeze, independent unul de altul, calculul diferenţial şi integral, liniile fundamentale ale acestei ştiinţe ar fi fost oricum obţinute ulterior. Dar o atare situaţie ar fi schimbat destul de mult istoria ştiinţei. Este suficient să ne imaginăm ce ar fi însemnat evoluţia analizei matematice în absenţa lui Leibniz, a cărui versiune de calcul diferenţial şi integral era foarte diferită de aceea propusă independent de către Newton.

Se ştie că Jean Dausset, laureat al Premiului Nobel, a demonstrat caracterul irepetabil al fiecărei fiinţe umane; cu excepţia gemenilor puri, nu există fiinţe umane repetabile. Dar chiar acest fapt arată că natura de unicat nu conferă, prin ea însăşi, valoare. Fiinţele umane sunt foarte diferite din punctul de vedere al capacităţii lor creatoare. Tot aşa, nu caracterul de unicat este meritul principal al unei opere, fie ea artistică sau ştiinţifică. Unicitatea stilistică şi metodologică este asigurată pentru orice operă importantă în ştiinţă. Pe de altă parte, şi în istoria artei şi literaturii, creatorii sunt organizaţi în curente, grupări, şcoli, stiluri etc, acestea putând fi considerate ca un analog al apropierii conceptuale a doi oameni de ştiinţă.

Elocventă este şi istoria ştiinţei româneşti. Poate că teoremele obţinute de Barbilian ar fi fost oricum obţinute de alţii în locul său, în ipoteza că ar fi lucrat cu aceleaşi concepte. Dar Barbilian şi-a inventat, într-o anumită măsură, propriul său aparat conceptual, iar o teoremă ca „Boschetele sunt cazuri particulare de parcuri" este, de aceea, cu precădere a lui Barbilian.

Mai e un fapt important: teoreme cunoscute şi din alte surse sunt expuse de Barbilian cu o personalitate stilistică inconfundabilă şi într-o ordine de idei care este numai a lui; acestea nu pot fi regăsite de altcineva. Barbilian a transformat matematica în fapt de limbaj. O ordine de idei inconfundabilă găsim şi la alt mare matematician român, Simion Stoilow. Opera ştiinţifică nu contează numai prin rezultat, ci şi prin proces, prin motivaţii, prin corelaţiile cu alte rezultate, prin preliminarii şi consecinţe, prin ritmul ideilor.

ARTIŞTI CARE DESCOPERĂ ŞI MATEMATICIENI CARE INVENTEAZĂ

După Socrate, matematicianul este un descoperitor dublat de un inventator.

Matematicianul explorează necunoscutul gândirii ca un navigator, dar ca şi navigatorul, care îşi făureşte corăbii adecvate, matematicianul inventează concepte, teorii şi modele, pentru a putea descoperi teoreme noi. Are loc o deplasare dinspre invenţie spre descoperire. Teoria categoriilor, inventată de Eilenberg şi MacLane la mijlocul secolului nostru, a devenit ulterior atât de populară printre matematicieni, încât limbajul ei a devenit o parte a realităţii obiective, iar răspunsurile obţinute la diferitele întrebări pe care această teorie le ridica au căpătat statutul de descoperire. Această situaţie explică de ce matematicienii explorează în bună măsură aceleaşi concepte, pe orice meridian sau paralelă s-ar afla. Totuşi diferenţele nu sunt de neglijat, chiar în ceea ce priveşte obiectul de studiu.

Opera de artă este şi ea o articulare de descoperire şi invenţie. O viziune extremă apare la o poetă, Ana Blandiana, care consideră că arta este exclusiv descoperire. Saint-John Perse a fost poet, apoi om de ştiinţă. El considera

că orice creaţie a spiritului este mai întâi de natură poetică, în sensul propriu al cuvântului. Aceasta aminteşte de ideea enunţată de către unii lingvişti, după care ipostaza iniţială a limbajului uman a fost de natură poetică; ulterior, metaforele proaspete s-au tocit, devenind metafore lingvistice. Nu întâmplător textele vechi au o savoare pe care ulterior limba a pierdut-o. Tot Perse (în *Discours de Stockholm)* observă că itinerarul *observaţie - ipoteză testare,* pe care-l parcurge ştiinţa, este analog itinerarului *emoţie - creaţie exprimare,* pe care îl parcurge arta.

Ştiinţa şi arta beneficiază, fiecare, atât de invenţie, cât şi de descoperire.

Pe harta cunoaşterii, fiecare operă (ştiinţifică sau artistică) poate ocupa uni loc dintre cele mai imprevizibile. Există poeţi preponderent logici (Valery) şi matematicieni preponderent intuitivi (Riemann), artişti care descoperă, ca Escher, şi matematicieni care inventează (ca Abraham Robinson, cu a sa analiză non-standard).

Poeta Ana Blandiana observa că dacă universul ar fi finit şi determinist, atunci descoperirea ar fi identică invenţiei. Poate că cele două ipostaze ale creaţiei sunt, în ultimă instanţă, indiscernabile, chiar dacă universul nu este finit şi nu este determinist. Din punct de vedere uman nu ştim să le deosebim. Unii atribuie invenţiei o cantitate mai mare de imaginaţie decât încape într-o descoperire. însă Albert Einstein ne atrage atenţia că imaginaţia este adevăratul teren de germinaţie ştiinţifică, iar Charles Baudelaire consideră că imaginaţia este cea mai ştiinţifică dintre facultăţile umane.

Mai este apoi o întrebare importantă: Sunt invenţia şi descoperirea singurele forme de activitate creatoare? Constantin Noica este de părere că filozofia nu este nici invenţie, nici descoperire. Urmărirea şi aprofundarea acestei idei ar fi de o deosebită însemnătate pentru înţelegerea aspectului creator al culturii.

I

INOVAŢIA ŞI INVENŢIA

Problema diferitelor forme ale creativităţii se află în centrul preocupărilor cercetătorilor. O variantă importantă a activităţii creatoare este inovaţia. Asupra ei şi asupra legăturilor ei cu invenţia atrage atenţia Yves Bouligand („Invention et innovation",

în ediţia a doua din *Encyclopaedia Universalis,* Paris, 1985, pp. 83-91). Ne propunem să-l discutăm în cele ce urmează.

O noutate generează o *inovaţie* dacă se bucură de o anumită adeziune a publicului şi dacă se propagă prin *contagiune,* modificând (Bouligand spune:

revoluţionând) anumite obişnuinţe de gândire sau anumite concepţii ştiinţifice - sau, încă, dacă provoacă o *evoluţie tehnologică.* O inovaţie constituie o schimbare în starea cunoştinţelor şi activităţilor umane, având drept punct de plecare o noutate locală, elaborată de un mic grup sau eventual de o singură persoană. Un exemplu de inovaţie relativ recentă este acea jucărie denumită *cubul magic,* la care o anumită dibăcie mecanică se asociază cu unele probleme matematice privind grupurile de simetrie.

Este foarte important ce anume se petrece între momentul anterior şi cel ulterior unei inovaţii. Intervalul de timp corespunzând elaborării unui lucru nou şi propagării sale poate fi foarte scurt, dar uneori este destul de lung. S-a încercat mult să se teoretizeze asupra mecanismului inovaţiei, dar

mai toate generalizările au fost urmate de contraexemple. în mod cert, inovaţia nu poate fi examinată chiar în momentele în care ea se produce.

Toate analizele ei sunt de natură *a posteriori,* de obicei procedând prin consultarea unor martori şi a autorilor inovaţiei. Probabil că aceasta se întâmplă deoarece inovaţia devine deplin conştientizată abia după ce s-a produs. Se pune deci problema de a se reconstitui mecanismul unui proces căruia i se cunosc condiţiile iniţiale şi cele finale şi, uneori, unele date intermediare.

în ordinea de idei schiţată mai sus s-a acumulat o bibliografie imensă.

Au fost investigate aspecte psihologice ca: apariţia, dezvoltarea şi epuizarea unei idei, principalele procese cognitive, rolul viselor, al amintirilor, al curiozităţii, al spiritului ludic sau artistic, al emulaţiei şi rivalităţii interpersonale etc. Autorul invocă aici, pe larg, cartea lui Jacques Hadamard, *Essai sur la psychologie de l'invention rnathematique,* pe care o consideră cea mai interesantă contribuţie în materie şi a cărei semnificaţie depăşeşte matematica, extinzându-se la întreaga cultură. Yves Bouligand (care, deşi biolog, posedă o vastă-cultură matematică; este de altfel fiul binecunoscutului matematician Georges Bouligand) accentuează şi dezvoltă ideea lui Pomcare şi Hadamard, după care descoperirea unei proprietăţi geometrice sau inventarea unui nou operator matematic nu se face printr-un demers raţional, cum am fi tentaţi să credem, mai cu seamă când este vorba de matematică.

Aspectele combinatorii sunt esenţiale în activitatea creatoare. Invenţia comportă mai multe etape: *pregătirea,* care poate fi foarte lungă (gândirea noastră acumulează aproape inconştient multe date, dintre care unele vor contribui esenţial la realizarea unor combinaţii inventive); *incubaţia* (perioadă în care unele idei sunt reluate, printr-un proces care nu poate fi controlat); *iluminarea,* care corespunde apariţiei neaşteptate a unei combinaţii noi, seducătoare, care, exceptând unele împrejurări excepţionale, se dovedeşte iluzorie (se pot produce mai multe iluminări false, urmate eventual de o combinaţie fecundă); ultima fază este aceea *conştientă* şi *raţională* de verificare şi finisare. Pentru a demonstra că această structură a procesului de invenţie este general

valabilă, Hadamard menţionează o scrisoare a lui Mozart către sora sa, în care se sugerează că invenţia muzicală urmează aceleaşi etape. Iată această scrisoare, reprodusă după Gabriel Seailles (1852-l922; a se vedea lucrarea sa *Essai sur le genie dans l'art, p. 1 77).*

„Când sunt bine dispus sau când fac o plimbare după o masă bună, sau în timpul nopţii, când nu pot dormi, mă năpădesc tot felul de gânduri. Cum apar ele? Nu ştiu şi nici nu mă interesează. Reţin pe acelea care-mi plac şi parcă încep să le fredonez; cel puţin aşa mi-au spus alţii că procedez. De îndată ce găsesc o temă, apare o altă melodie, care se articulează cu cea dintâi, în concordanţă cu exigenţele de ansamblu ale compoziţiei: contrapunctul, partea fiecărui instrument şi toate aceste fragmente melodice produc în cele din urmă întreaga lucrare. Dacă nu intervine ceva care să-mi distragă atenţia, sufletul meu este în focul inspiraţiei. Lucrarea creşte; o extind, o văd tot mai clar, până când am în cap întreaga compoziţie. Mintea mea o sesizează dintr-o dată, tot aşa cum ochiul cuprinde dintr-o privire un tablou frumos sau un tânăr chipeş. Lucrarea nu îmi apare în etape succesive, cu fiecare parte elaborată în detaliu, aşa cum se va întâmpla ulterior, ci se oferă imaginaţiei mele ca un întreg.

Cum se întâmplă că, atunci când mă aflu la lucru, compoziţiile mele capătă forma sau stilul caracteristic mozartian, neputând fi confundate cu ale nici unui alt autor? Exact aşa cum se întâmplă că nasul meu este mare şi coroiat, nasul lui Mozart şi nu al altuia. Nu caut originalitatea şi mi-ar fi foarte greu să descriu propriul meu stil. Este foarte natural ca oamenii care au într-adevăr ceva particular să fie diferiţi între ei, atât în înfăţişarea lor cât şi în modul lor de gândire."

Pentru a ne referi la ultimele rânduri din scrisoarea lui Mozart, vom observa că ele au căpătat ulterior o deplină confirmare şi chiar o întărire, prin descoperirea aparţinând lui Jean Dausset, laureat al Premiului Nobel pentru fiziologie şi medicină (1980), după care, cu excepţia gemenilor puri, nu există fiinţă umană repetabilă; deci fiecare om este un unicat.

Studiul inventivităţii este puternic marcat în ultima vreme de dezvoltarea calculatoarelor electronice şi a domeniului inteligenţei artificiale. Este vorba de o tentativă de a face calculatoarele capabile să efectueze operaţii care, dacă ar fi fost efectuate de oameni, ar pretinde din partea acestora o anumită inteligenţă. Dar care sunt aceste operaţii? Multe dintre activităţile realizate cu ajutorul calculatoarelor şi care par a presupune inteligenţă, când sunt efectuate de oameni, sunt de fapt executate de aceştia din urmă într-un mod aproape mecanic, fără a fi conştientizate, observă Margaret A.

Boden („L'intelligence artificielle", p. 92 în noua ediţie din *Encyclopaedia Uniuersalis).* Putem astfel conversa fără efort în limba noastră maternă, ne putem deplasa dintr-un loc în altul, pe un traseu care ne este familiar.

Nimeni nu poate explicita mecanismul prin care efectuează aceste operaţii.

Abia atunci când informaticienii au încercat să le simuleze pe calculator, au înţeles şi psihologii cât sunt ele de complicate.

Dar este oare corect să spunem că aceste activităţi nu reclamă inteligenţă, cum susţine Boden? Nu cumva ele au devenit reflexe numai după ce au fost îndelung

practicate? Nu cumva, în exerciţiul lor iniţial, ele s-au bazat esenţial pe inteligenţă?

•

MOMENTUL INVENTIV AL ŞTIINŢEI

în ştiinţă, constatăm tot mai frecvent promovarea unei viziuni artistice.

Clasici ca Henri Poincare şi Jacques Hadamard au insistat asupra identităţii de structură a creaţiei ştiinţifice şi a celei artistice. Anterior acestora, Karl Weierstrass considera că „cineva care nu e puţin poet nu poate fi un matematician strălucit". Marele nostru matematician şi poet Dan Barbilian - Ion Barbu era de părere că „matematicele pun în joc puteri sufleteşti nu mult diferite de cele solicitate de poezie şi de artă". Unul dintre cei mai mari specialişti în programarea calculatoarelor, Donald Knuth, şi-a intitulat celebrul său tratat *The Art of Computer Programming (Arta programării la calculator),* într-o discuţie despre natura matematicii, care a avut loc în februarie 1983 la Universitatea Indiana (SUA), Ciprian Foiaş a susţinut ideea că matematica însăşi ar fi o artă, prin ceea ce are ea mai valoros. Să considerăm, de exemplu, o problemă simplă şi elementară. Dacă te deplasezi cu 4 km pe oră, ajungi la destinaţie, situată la distanţa de *x* km, faţă de timpul fixat *t,* cu o oră întârziere. Dacă însă te deplasezi (alergând) cu 8 km pe oră, atunci ajungi la destinaţie cu o oră mai devreme decât trebuie. La ce distanţă

se află destinaţia? Desigur este vorba aici de o problemă standard care conduce la un sistem de două ecuaţii de gradul întâi, cu două necunoscute.

Avem *x = 8(t-l) şix = 4(t+l),* de unde rezultă uşor *x = 16.* O rezolvare de acest tip este aproape rutinară şi se dobândeşte prin antrenament. Există însă şi o altă soluţie, care cere originalitate, dar oferă o satisfacţie mai mare: deoarece 8 este dublul lui 4, rezultă că în al doilea caz viteza este dublă, deci distanţa parcursă este şi ea dublă. Deoarece între momentele de sosire, în cele două cazuri, este o diferenţă de 2 ore, rezultă că în momentul în care, cu 4 km pe oră, ai parcurs distanţa x, cu 8 km pe oră ai fi parcurs încă 16 km, deci şi distanţa *x* este de 16 km.

Un exemplu strălucit de tratare artistică a unei probleme de matematică ne oferă marele nostru povestitor Ion Creangă în povestirea sa *Cinci pani,* scrisă în legătură cu activitatea sa ca învăţător. O problemă de fracţii este rezolvată fără utilizarea fracţiilor, prin folosirea exclusivă a numerelor întregi (a se vedea articolul nostru „Aritmetică narativă", *Contemporanul,* nr. 10 (2103), 6 martie 1987).

ı

INTRE MEŞTEŞUG ŞI ARTĂ

Avem aici bine marcată deosebirea dintre meşteşug şi artă. Ştiinţa este artă în faza ei de căutare, dar devine meşteşug în faza ei de învăţare. Un profesor bun ştie să alterneze momentele de căutare şi invenţie cu cele de transformare în rutină şi formulă. Matematica transformă momentele euristice, de artă, în procedee generale, algoritmice (a se vedea istoria rezolvării ecuaţiilor algebrice), iar acestea din urmă conduc la noi momente euristice.

Matematica, ştiinţa în general, se dezvoltă datorită acestei originalităţi de tip artistic, dar în acelaşi timp ele îşi reprimă tendinţa de artisticitate prin inventarea unor metode aplicabile unor clase cât mai largi de probleme. Este ca şi cum spiritul nostru ar

dori să se odihnească după un efort de invenţie.

Algoritmul este recompensa primită pentru acest efort. Dar orice algoritm are o rază limitată de acţiune, generând astfel o problemă care cere un nou act de invenţie.

Am accentuat în cele de mai sus momentul de invenţie în demersul ştiinţific. Contrazicem oare în acest fel viziunea tradiţională a ştiinţei, văzută ca act de descoperire? Nu o contrazicem, dar o atenuăm şi o nuanţăm. în condiţiile unei complexităţi crescânde, ştiinţa are nevoie de o varietate tot mai mare de mijloace. Momentul de invenţie al ştiinţei trebuie căutat cu precădere în latura ei de metodă. Invenţia este la ea acasă în elaborarea modelelor şi teoriilor, dar descoperirea trece în prim plan când este vorba de structura obiectivă a lumii. Teoria *Big-Bang-uhii* este o invenţie, dar America nu a fost inventată, ci descoperită. în matematică, lucrurile sunt mai delicate, deoarece matematica nu este nici ştiinţă a naturii, nici ştiinţă socială, obiectul ei nu este direct identificabil într-o clasă de fenomene ale lumii înconjurătoare, aşa cum se întâmplă cu obiectul fizicii, al chimiei, al biologiei, al psihologiei sau al lingvisticii. Pe măsură ce matematica îşi degajează anumite concepte fundamentale general recunoscute, punerea în evidenţă a unei relaţii privind aceste concepte capătă statut de descoperire. Exemplul cel mai clar îl constituie noţiunea de număr natural şi, asociată cu ea, noţiunea de număr prim. Demonstrarea de către Euclid a teoremei care

afirmă că mulţimea numerelor prime este infinită constituie un act de descoperire. Infinitatea mulţimii numerelor prime este considerată ca o proprietate la fel de obiectivă ca şi legea gravitaţiei universale. însă metoda pe care Euclid o foloseşte pentru demonstrarea teoremei sale este un act de invenţie a cărui importanţă este recunoscută şi astăzi.

EXEMPLUL TOPOLOGIEI

Putem da însă şi un exemplu mai recent, care ne ajută să înţelegem modul în care descoperirea şi invenţia se hrănesc una din cealaltă, se stimulează reciproc şi au, practic, un câmp infinit de manifestare. Ne vom referi la un domeniu constituit abia în secolul al XX-lea, deşi a fost anticipat de Euler şi alţi matematicieni ai secolelor precedente. Este vorba de topologie. Clasicii acestui domeniu, ca Maurice Frechet, Felix Hausdorff, C. Kuratowski şi alţii, au inventat unele concepte care s-au impus, au stabilit primele lor proprietăţi şi au pus astfel bazele topologiei. Pe măsură ce ideile propuse de ei şi problematica astfel generată au fost recunoscute şi adoptate de lumea matematică, s-a creat un nou câmp de fenomene care se cer descoperite.

Noţiuni ca *spaţiu topologic, spaţiu separabil, spaţiu cu bază numărabilă, spaţiu compact, spaţiu complet, bază a unei topologii, conexiune* şi atâtea altele de acest fel creează o lume a cărei legitimitate este, pentru matematician, la fel de incontestabilă ca şi lumea contingenţă a fenomenelor care-l preocupă pe un naturalist. Prin orice teoremă relativă la concepte ca cele enumerate efectuăm un act de descoperire. Putem deci spune că Tihonov a descoperit faptul că orice spaţiu Lindelof regulat este normal, iar Alexander a descoperit faptul că dacă S este o sub-bază pentru topologia unui spaţiu X, astfel încât orice acoperire a lui X cu mulţimi din S admite o subacoperire finită, atunci X

este compact. Dar descoperiri de acest fel nu ar fi fost posibile fără prealabilele invenţii conceptuale care au dus la constituirea topologiei. Mai mult decât atât, descoperiri ca acelea menţionate au la bază procese demonstrative care n-ar fi posibile fără unele acte de invenţie, deci în care sunt identificabile mai totdeauna momente artistice. Un exemplu dintr-un domeniu mai elementar ilustrează acest fenomen. Demonstrarea teoremei mari a lui Fermat, privind ecuaţia $x^n + y^n = z^n$ este un autentic act de descoperire a unui fenomen important privind mulţimea numerelor întregi, dar metoda prin care s-a obţinut acest rezultat conţine, fără îndoială, aspecte importante de invenţie.

INVENŢIA TEHNICĂ

Este interesant faptul că opoziţia dintre tehnică şi ştiinţă se prezintă sub forma distincţiei dintre invenţie şi descoperire, deci dintre artă şi ştiinţă.

Dacă, aşa cum procedează unii autori, aproximăm gândirea artistică prin actul de invenţie, atunci tehnica devine artă în partea ei creatoare, rămânând meşteşug în partea ei de rutină. Dacă însă ne oprim aici, nu vedem decât o faţă a lucrurilor şi nu lămurim deosebirea dintre tehnică şi ştiinţă, deoarece şi aceasta din urmă comportă momente artistice şi momente de

meşteşug. Ne vom referi, de aceea, la situaţii în care actul de descoperire se asociază cu cel de invenţie. Franklin inventează paratrăsnetul în legătură cu descoperirea naturii electrice a tunetului şi fulgerului. Torricelli inventează barometrul în legătură cu descoperirea comportamentului coloanei de mercur închise într-un tub şi a presiunii atmosferice. Am ales în mod deliberat exemple în care actul de invenţie şi cel de descoperire aparţin aceluiaşi autor şi sunt organic corelate. Constatăm pe aceste exemple o situaţie de natură mai generală. între ştiinţă şi tehnică există o deosebire de obiect. Ştiinţa se ocupă de legile generale ale fenomenelor, iar tehnica făureşte instrumente şi procedee de valorificare a acestor legi. înţelegem încă o dată că ştiinţa şi tehnica se condiţionează şi se sprijină reciproc. Invenţiile facilitează drumul spre noi descoperiri, descoperirile au nevoie de invenţii pentru a deveni utilizabile şi le fac posibile pe acestea din urmă. Dar mai înţelegem un fapt, esenţial. Dacă diferenţa dintre invenţie şi meşteşug (adică dintre momentul creator şi cel rutinar) este de natură psihică, deosebirea dintre invenţie şi descoperire nu mai este de această natură, ci priveşte *rezultatul* lor.

ÎNTRE INVENŢIA TEHNICĂ ŞI INVENŢIA ARTISTICĂ

Citim în *Mic Dicţionar Enciclopedic,* în dreptul substantivului *tehnică:*

„ansamblul metodelor, procedeelor şi regulilor îmbinate cu o anumită măiestrie personală şi aplicate în executarea unei operaţiuni ori lucrări sau, în general, în practicarea unei profesiuni". Citim apoi, la *tehnica producţiei:*

„totalitatea uneltelor şi mijloacelor de muncă, metodelor practice de lucru, cu ajutorul cărora societatea obţine şi prelucrează bunurile necesare satisfacerii nevoilor sale". O primă idee care se desprinde de aici este aceea că obiectul invenţiei tehnice (în sensul ingineresc al cuvântului) este de natură materială. în schimb, invenţia literară, muzicală sau plastică are drept rezultat un obiect abstract care, chiar dacă posedă un suport material (un text, o partitură, un tablou), îşi dezvăluie funcţionalitatea dincolo de

acest suport. O altă deosebire importantă se referă la faptul că invenţia tehnică este condiţionată strict de anumite descoperiri ştiinţifice şi invenţii tehnice anterioare, în timp ce la invenţia de tip literar, muzical sau plastic această condiţionare este mult mai puţin severă, iar uneori este aproape absentă.

Desigur, tehnica betonului armat a influenţat arta arhitecturii, descoperirile din fizică şi chimie au influenţat folosirea culorilor în pictură, iar progresele electronicii au avut un impact important asupra creaţiei muzicale moderne; dar numeroase creaţii lirice şi epice sunt destul de slab marcate de progresul ştiinţei.

Mai sunt însă şi alte deosebiri. Invenţia tehnică tinde spre elaborarea de procedee algoritmice (a se vedea prima accepţiune a cuvântului *tehnică,* amintită mai sus), în timp ce invenţia literară, muzicală sau plastică tinde, dimpotrivă, să se îndepărteze de reguli şi de algoritmi, prin realizarea de unicate. în strânsă legătură cu această situaţie se află faptul că un obiect al .invenţiei tehnice este mereu reconsiderat, ameliorat şi perfecţionat, prin noi acte de invenţie, în timp ce obiectele creaţiei literare, muzicale sau plastice sunt păstrate în forma propusă de autorii lor, nefiind susceptibile (în măsura în care sunt valoroase) de modificări. Nimeni nu-şi va propune să „amelioreze"

PARADIGME UNIVERSALE

Luceafărul lui Eminescu, *Coloana infinită* a lui Brâncuşi sau *Rapsodia Română* de Enescu.

INVENŢIA ŞI DESCOPERIREA NU POT FI IERARHIZATE

Este invenţia superioară descoperirii? Este invenţia literară superioară celei tehnice? Nu cred că se poate pune problema în acest fel. Invenţia nu este nici superioară, nici inferioară descoperirii, ele diferă numai prin obiect, nu şi prin procesul psihic asociat. Atât invenţia, cât şi descoperirea au în faţă un câmp infinit de alegeri, deoarece atât natura, realitatea înconjurătoare cât şi gândirea umană sunt infinite. Nevoia de imaginaţie şi de iniţiativă este aceeaşi în invenţie şi în descoperire.

în ceea ce priveşte relaţia dintre invenţia tehnică şi cea literară, muzicală sau plastică, nici aici nu se poate institui o ierarhie. Este adevărat că invenţia de al doilea tip conduce la unicate, la opere care durează peste veacuri în forma lor iniţială (de exemplu, *Iliada* lui Homer). în schimb, invenţia tehnică are avantajul de a realiza o mare economie de efort şi de gândire.

Un barometru este practic utilizabil de o infinitate de ori. Algoritmul inventat de Euclid pentru găsirea celui mai mare divizor comun a două numere este utilizat de generaţii de-a rândul, realizând astfel o considerabilă economie de gândire. Invenţia tehnico-ştiinţifică permite o extraordinară conservare a inteligenţei şi o folosire repetată a ei, transformând astfel inteligenţa în meşteşug şi lăsându-ne liber efortul pentru noi acte de inteligenţă.

Dar sunt invenţia şi descoperirea singurele moduri posibile de creativitate culturală? La întrebarea: „Unde se plasează filozofia?", Constantin Noica mi-a răspuns: *Tertium datur.* Pe de altă parte, distincţia „invenţie-descoperire" devine problematică, drept urmare a atenuării distincţiei subiectobiect.

NATURĂ SI CULTURĂ

ESTE NATURAL CEEA CE ESTE ÎNNĂSCUT

Originea latină a cuvântului *natură* este bine cunoscută din contexte ca *Natura non facit saltus* sau *Naturalia non sunt turpia.* Dar sensul mai exact al atributului de *natural* (după latinescul *naturalis)* este indicat de asocierea sa cu *natus* (născut). Este deci natural ceea ce este înnăscut, în opoziţie cu ceea ce este dobândit, deci cu ceea ce apare sau se dezvoltă ulterior naşterii, ca rezultat al interacţiunii cu mediul. Distincţia este fundamentală (chiar dacă nu totdeauna poate fi operată cu rigoare) şi îşi găseşte expresia în toate limbile *(inne-acquis,* în franceză; *innate-acquired,* în engleză).

Pot fi discutate, în legătură cu distincţia de mai sus, alte dihotomii, cum ar fi *ereditate -mediu, specie-individ, reflexiv* (teoretic)-empmc, *intern-extern.*

Ceea ce este înnăscut înregistrează o serie de trăsături ereditare, care se actualizează în interacţiunea cu mediul şi în funcţie de această interacţiune, în acelaşi timp, prin naştere preluăm anumite date ale speciei umane, iar prin experienţă aceste date capătă o coloratură individuală, specifică. Manifestările umane de cea mai înaltă complexitate - în primul rând sistemul nervos superior, care face posibilă activitatea intelectuală - sunt rezultatul evoluţiei de lungă durată a speciei umane, deci potenţialul nostru reflexiv este înnăscut, actualizându-se în activităţi empirice de natură individuală.

Este deci clar că spiritul reflexiv este de natură internă, ţinând de capacităţile noastre cerebrale, în timp ce comportamentul empiric este rezultatul contactului spontan şi continuu cu mediul în care trăim, deci cu exteriorul.

UN NOU MOD DE A VEDEA PROCESELE DE ÎNVĂŢARE

în ordinea de idei schiţată mai sus, naturalul se asociază deci cu înnăscutul, cu ereditatea, cu specia, cu reflexivul şi cu internul, dar aceste asocieri trebuie nuanţate în funcţie de context. Ultimele decenii au cunoscut o amplă dezbatere în legătură cu modul în care înnăscutul şi dobânditul interacţionează. Problema este veche de când lumea, dar Noam Chomsky şi

Jean Piaget au reactualizat-o într-o formă nouă, cu un puternic impact asupra modului de a înţelege structura proceselor de învăţare. Este vorba de reprezentarea procesului de învăţare ca interacţiune a stimulilor şi răspunsurilor *(stimulus-response theory),* în care accentul cade pe latura exterioară, senzorială, de relaţie individ-mediu, a învăţării). Această reprezentare, dominantă la Jean Piaget şi la şcoala sa, a fost pusă în chestiune de Noam Chomsky, care îndreaptă atenţia asupra componentei înnăscute a procesului de învăţare, sub forma unor mecanisme generative. Creierul uman este văzut ca o maşină, cu o capacitate generativă infinită, care explică infinitatea potenţială a procesului de învăţare, în ciuda faptului că numărul de reguli care definesc mecanismul generativ este finit. Chomsky are în vedere învăţarea limbajului, dar dacă ţinem seamă de faptul că limbajul este termenul de referinţă, prototipul oricărui proces de învăţare umană, atunci observaţiile sale se extind la toate procesele de învăţare de o complexitate

mai ridicată.

Un exemplu simplu arată în ce relaţie se află cele două componente ale procesului de învăţare. Pe cale empirică, învăţăm unele numere naturale particulare, ca 1, 2, 3, ..., dar conceptul de număr natural, ideea generală de *n,* nu pot fi realizate fără intervenţia componentei teoretice a procesului de învăţare. Să observăm însă că această procedare inductivă nu este o simplă trecere de la particular la general, ci o interacţiune a lor, deoarece nici învăţarea unor numere naturale particulare n-ar putea fi realizată fără intervenţia componentei înnăscute (intervin şi aici operaţii „abstracte" ca analogia şi generalizarea, recunoaşterea „numitorului comun" al mulţimilor cu acelaşi număr de elemente). Componenta teoretică şi cea empirică nu se pot actualiza decât una prin cealaltă (cu excepţia unor procese de învăţare empirică foarte rudimentare).

NATURALUL, CA CEEA CE ESTE INERENT

I

Ajungem astfel la o altă accepţiune a naturalului, văzut ca ceea ce este inerent fiinţei umane. Din acest punct de vedere, empiricul şi reflexivul sunt la fel de naturale; divergenţele de opinii privesc numai modul specific în care se realizează colaborarea lor, eventuala lor ierarhie. însă nu toate elementele inerente umanului sunt considerate la fel de interesante şi de relevante.

Uneori se consideră că naturalul uman se referă cu precădere la ceea ce este mai adânc înrădăcinat în om, deci la comportamentul său instinctual, la reflexele sale, la iraţionalitatea sa, la tot ceea ce scapă controlului vieţii conştiente. în acest sens, se consideră că omul trebuie să-şi domine natura, în sensul de a-şi reprima unele instincte, de a-şi controla pornirile şi reflexele, în măsura în care omul este prizonier al naturii sale, el îşi limitează variantele între care poate opera alegeri, fiind mai degrabă ales, la rândul său, de către forţele naturii. Este aceasta o limitare a libertăţii sale? Răspunsul ar fi afirmativ numai în cazul în care supunerea faţă de natură ar fi considerată într-un sens restrictiv.

O atitudine ca aceea de mai sus concordă cu un alt mod frecvent de a interpreta naturalul, acela care consideră că este natural ceea ce este rudimentar şi primitiv, deci aflat în starea în care nu a fost încă prelucrat, modificat de către om. Un exemplu simplu este cel al hranei, care rămâne în stare naturală atâta vreme cât nu este supusă nici unei prelucrări.

BAZA BIOLOGICĂ A NATURALULUI

Alteori prevalează o altă viziune, conform căreia, dintre elementele inerente umanului, se detaşează ca importanţă şi definesc natura umană acele clemente care-l disting pe om de celelalte vieţuitoare. Apare astfel ideea de a identifica naturalul cu raţionalul şi cu reflexivul şi de a considera că omul este, prin natura sa, o fiinţă raţională. Este astfel legitimată libertatea fiinţei umane, capabilă de a opera alegeri şi de a lua, pe baza lor, anumite decizii.

O atare interpretare a naturii umane acordă preferinţă emisferei cerebrale stângi, care controlează activităţile secvenţiale, în primul rând limbajul şi logica. Limbajul devine

deci şi el o manifestare supremă a naturii umane. în schimb, sunt împinse pe un plan secundar intuiţiile, emoţiile, afectivitatea, aflate sub tutela emisferei cerebrale drepte.

Nu trebuie să confundăm aceste activităţi nesecvenţiale aflate totuşi sub controlul vieţii noastre conştiente, cu acele aspecte comportamentale primare în care controlul conştient este în mare măsură anihilat (reflexele, instinctele, reacţiile spontane, visele, tendinţele nestăvilite ale imaginaţiei), chiar dacă frontiera dintre ele este de multe ori greu de trasat. Primul tip este ilustrat de o bună parte a lirismului eminescian, al doilea tip se regăseşte la unele personaje din romanele lui Rebreanu (de exemplu, în *Ion).*

Să recapitulăm deci ideile prezentate mai sus. în raport cu cele trei distincţii fundamentate biologic, empiric - reflexiv, secvenţial - nesecvenţial, conştient - inconştient, fiecare dintre cei şase termeni este, în anumite contexte, considerat ca definitoriu pentru natura umană, iar în alte contexte apreciat ca neaparţinând naturii umane. O situaţie similară o au unele combinaţii de termeni dintre cei şase. Faptul este explicabil şi istoriceşte motivat. O tipologie şi o istorie a culturii în funcţie de această tipologie a înţelegerii naturii umane nu ştim să se fi studiat. O atare tipologie interferează cu altele, relative la curente, şcoli, filozofii. Este, de exemplu, uşor de observat că romantismul se orientează cu precădere spre o natură umană dominată de inconştient, de reflexiv şi de emisfera cerebrală dreaptă, în timp ce clasicismul preferă natura umană asociată cu activităţile conştiente, raţionale şi echilibrate în raport cu distincţia înnăscut - dobândit. Distincţia secvenţial - nesecvenţial, ca formă structurală a deosebirii funcţionale dintre cele două emisfere cerebrale, a fost pusă în evidenţă abia de biologia modernă, dar ea se asociază cu unele dihotomii de mare rezonanţă în istoria culturii, cum ar fi aceea dintre apolinic şi dionisiac, teoretizată de Schelling şi de Nietzsche. Atitudinea stoică este şi ea o variantă a comportamentului secvenţial. Putem deci spune că întreaga istorie a culturii a pendulat între două modalităţi fundamentale de a considera natura umană, cea secvenţială şi cea nesecvenţială, dar baza biologică a acestei distincţii a fost identificată şi testată cu rigoare abia în secolul al XX-lea.

INSTINCTUAL, EMOŢIONAL, RAŢIONAL

In ceea ce priveşte distincţia, în cadrul naturii umane nesecvenţiale, dintre comportamentul instinctual şi cel emoţional, şi ea admite o bază

biologică, dată de ceea ce numim azi creierul reptilian şi creierul paleomamifer. Abia cu neocortexul putem vorbi despre o afectivitate superioară, impregnată atât de elemente secvenţiale, cât şi de elemente nesecvenţiale (pentru alte detalii relative la acest punct de vedere, care îşi are originea la Mac Lean (1969), a se vedea cartea noastră *Timpul,* Editura Albatros, pp.

332-334; implicaţiile acestor disocieri în ceea ce priveşte relaţia dintre liric şi narativ au fost discutate în studiul nostru „Liric şi narativ; de la comportament la text" *(Analele Universităţii din Bucureşti,* seria Limba şi Literatura Română, voi. 35, 1986, pp. 3-7). O tipologie literară bazată pe aceste distincţii aşteaptă încă să fie înfăptuită.

Care este statutul naturii umane în literatura contemporană? Am putea spune că după o literatură marcată de filozofia existenţialistă, orientată spre o natură umană

predominant reflexivă, dar nesecvenţială, am cunoscut o literatură marcată de semiotică, puternic autoreferenţială, deci orientată spre o natură umană secvenţială, pentru ca acum (postmodernismul este şi el prezent aici) să ajungem la un echilibru superior, în care includem şi evadările „dionisiace" marcate de literatura SF, de literatura absurdului şi de tendinţele onirice, dar şi pe cele „apolinice" prezentate în textualism.

De la natura umană la natură în genere nu-i decât un pas. Să ne oprim asupra naturii umane constând în manifestările care nu rezultă din intervenţia conştientă, deliberată, a fiinţei umane; extinzând această accepţiune dincolo de om, natura apare omului într-o relaţie de tipul obiect - subiect. A venit însă momentul să ne întrebăm care este termenul pereche al naturii, al naturalului. Două variante se oferă cu egală putere: natură - cultură şi natural - artificial.

j CÂND A APĂRUT CULTURA?

Că a existat o natură fără cultură, nimeni nu se îndoieşte. Vom vedea însă că această afirmaţie trebuie nuanţată. Acum se vorbeşte despre natură ca despre o „paradigmă pierdută" (pentru a ne referi la titlul cărţii publicate de Edgar Morin, Seuil, Paris, 1979), cu alte cuvinte cultura ar risca să rămână fără natură. Dar ce este cultura şi când a devenit omul o fiinţă culturală?

După Claude Levi-Strauss, cultura este ansamblul codurilor simbolice care fac posibile, în interiorul unei societăţi, comunicarea şi schimbul. Când a apărut cultura? Desigur, este naiv a-i căuta o dată precisă, dar o serie de cercetări antropologice asociază apariţia culturii cu cea mai mare revoluţie din istoria omenirii, revoluţia agricolă, înfăptuită în urmă cu vreo şapte mii de ani. Până atunci, omul trăia de pe o zi pe alta, ocupându-se tot timpul cu procurarea celor necesare supravieţuirii. învăţând să lucreze pământul, unii oameni au început să agonisească mai mult decât era necesar pentru supravieţuire. A apărut astfel răgazul care să le permită să observe cu mai multă atenţie lumea în care trăiesc, să reflecteze asupra vieţii şi lucrurilor din jur, să-şi lărgească orizontul spaţial şi temporal.

Dar acest răgaz cultural nu era posibil pentru toţi, ci numai pentru unii; din această inegalitate s-a născut agresivitatea în interiorul speciei umane.

In această chestiune, părerile sunt împărţite. Unii consideră că agresivitatea este înrădăcinată în fiinţa umană; recunoaştem aici identificarea naturii umane cu pornirile instinctuale. Alţii, dimpotrivă, argumentează că înainte

de revoluţia agricolă oamenii au acţionat uniţi pentru a face faţă unor mamifere incomparabil mai puternice. Nimic nu-i dezbina. Inegalitatea a apărut abia cu revoluţia agricolă. Agresivitatea în interiorul unei specii ar fi un fenomen uman; manifestările aparent agresive ale altor animale nu sunt decât o modalitate de a-şi procura hrană.

UTOPIA „CUCERIRII NATURII"

însă, învăţând să lucreze pământul, omul a trecut la ceea ce s-a numit cu emfază acţiunea de cucerire a naturii. Cultura devenea termenul antinomic al naturii. Natura accesibilă omului părea să dispună de surse infinite.

Ne-am legănat în iluzia că ne putem ameliora micro-locul nostru în univers, în

dauna unui macro-loc aparent nelimitat. S-a putut găsi şi o aparentă legitimare a acestei atitudini, prin referire la principiul al doilea al termodinamicii. Omul se lăuda că este în stare să creeze o insulă de ordine, de descreştere entropică, într-un ocean de dezordine (de creştere a entropiei).

Sistemul deschis al civilizaţiei umane nu încerca nici o teamă în relaţia sa cu sistemul închis al universului înconjurător. însă această perspectivă s-a dovedit înşelătoare. Oceanul tot mai mare de dezordine, generat de insula noastră de ordine, a început să ameninţe chiar această insulă. Resursele s-au dovedit epuizabile. în locul atitudinii colonialiste de maximizare a fluxului energetic îşi face acum loc, deocamdată timid, o atitudine mai înţeleaptă de minimizare a acestui flux, compensată de o creştere a eficienţei sale. Dacă ieri treceam de la înţelegerea mecanicistă la aceea energeticentropică a lumii, azi învăţăm să ne autoorganizăm, prin folosirea tuturor capacităţilor sistemice ale universului în care trăim. Nu ne mai propunem să învingem natura, ci învăţăm să interacţionăm cu ea, iar în acest proces capacitatea noastră de recuperare a ceea ce s-a folosit şi de refacere a itinerarelor deja parcurse devine esenţială. Liniaritatea face loc circularităţii, iar înţelegerea aristotelic - newtoniană este suplimentată cu aceea paradoxal antinomică. Prin aceasta, distincţia natură - cultură se atenuează. Arta şi ştiinţa sunt marcate de această nouă înţelegere.

NATURAL - ARTIFICIAL - CULTURAL

în măsura în care ţine de spontaneitate şi inconştient, naturalul se opune şi artificialului. Sensul artificialului se extinde, cuprinzând tot ceea ce nu pare a fi în ordinea lucrurilor. Un procedeu este calificat artificial dacă nu este suficient motivat. în acest sens, se spune uneori că o demonstraţie matematică este artificială dacă, deşi conduce la rezultat, nu-şi dezvăluie suficient ideile subiacente. Un comportament uman pare artificial dacă este prea supravegheat, lipsit de firesc, de degajare. De aici, până la a identifica artificialul cu ne sinceritatea, cu ipocrizia, nu-i decât un pas. Alteori, dimpotrivă, artificiul este semnul dibăciei, al ingeniozităţii. Acesta este, de exemplu, „artificiul de calcul" des folosit în matematică. Obţinerea prin sinteză de laborator a unui produs natural, prin imitarea acestuia din urmă, este o

formă culturală supremă a artificialului. în această direcţie, secolul trecut a înregistrat mari victorii în chimie şi biologie.

Dar este totdeauna artificialul o manifestare a culturalului? Este el totdeauna o expresie a umanului? O situaţie foarte controversată o prezintă, în această privinţă, limbajele artificiale. Acestea nu mai sunt, ca în urmă cu 50 de ani, esperanto şi volapuk (construcţii deliberate, dar obţinute din elemente ale limbilor naturale), ci limbajele logice şi cele de maşină, limbajul matematic şi cel al formulelor chimice, limbajele de programare şi cele de comunicare cosmică. Până în secolul al XVII-lea, ştiinţa se folosea de limbajul natural. începând cu Descartes, Leibniz şi Newton, limbajul ştiinţific, deşi continuă să se bazeze pe limba naturală, îşi dezvoltă o componentă artificială tot mai complicată, care-i conferă un statut propriu. Pentru unii, ca George Steiner *(Language and Silence,* Atheneum, New York, 1967), desprinderea limbajului ştiinţific de limbajul

natural s-a constituit într-un proces de dezumanizare a ştiinţei. Steiner echivalează deci limbajul natural cu limbajul uman, deci implicit umanul este pentru el tot ceea ce ţine de spontaneitate şi inconştient. Desigur, aşa cum am văzut mai sus, una dintre interpretările acreditate ale naturii umane constă în tot ceea ce este inerent fiinţei umane. De obicei se are în vedere aici în primul rând baza biologică a fiinţei umane. Despre legitimitatea naturii ca parte a culturii vom discuta mai târziu. Deocamdată să observăm că formele superioare ale culturii, de la ştiinţă la artă şi de la inginerie la filozofie, sunt în cel mai înalt grad conştiente şi deliberate, deci, într-un anume sens, artificiale. Limbajele artificiale asociate cu actuala revoluţie tehnologică şi, în general, limbajele ştiinţifice elaborate în ultimele trei secole sunt o formă supremă de manifestare a culturii, fără ele nu ne putem imagina teoriile ştiinţifice moderne care au permis înţelegerea infinitului mic şi a infinitului mare. Cum am putea califica aceste victorii ale cunoaşterii umane drept un proces de dezumanizare?

APARENTA DEZUMANIZARE A LIMBAJULUI ŞTIINŢIFIC

Probabil că Steiner are în vedere faptul că limbajul ştiinţific, prin extrema sa specializare şi tehnicitate, a devenit privilegiul unui număr tot mai restrâns de specialişti. Ne amintim, în această ordine de idei, că unii cercetători în domeniul problemelor globale ale omenirii, ca Johan Galtung, consideră că limbajul matematic, prin caracterul său foarte aristocratic, este susceptibil de a deveni un instrument de manipulare. La acestea am mai putea adăuga şi alte efecte negative. Unele sunt de largă răspândire socială.

Ne gândim la frecvenţa cu care se face abuz de formule matematice, la încălcarea echilibrului dintre natural şi artificial în unele texte ştiinţifice, la fenomenele de snobism şi, uneori, de escrocherie asociate cu folosirea fără necesitate a unor termeni şi simboluri sau, pur şi simplu, pentru a camufla lipsa de idei. Considerăm totuşi că toate aceste efecte negative sunt eclipsate de aportul uriaş al limbajului ştiinţific modern la cunoaşterea şi comunicarea ştiinţifică. Unele dezavantaje sunt exagerate. Folosirea matematicii ca instrument de manipulare este în mare măsură anihilată de faptul că este tot mai greu pentru un grup de oameni să realizeze monopolul asupra unei anumite teorii sau descoperiri. De fapt, toată discuţia este oţioasă, deoarece

dezvoltarea componentei artificiale a limbajului ştiinţific nu a fost rezultatul unei opţiuni, ci urmarea imposibilităţii de a se proceda altfel.

Dar poate că dezumanizarea ca atare a limbajului ştiinţific era inevitabilă? Să ne întrebăm din nou despre ce dezumanizare ar putea fi vorba. Nu cumva Steiner are în vedere faptul că prin intermediul formulelor matematice nu ne putem exprima emoţiile şi sentimentele, dragostea şi ura, deznădejdea şi bucuria? Pusă problema în acest fel, ajungem la distincţia dintre lucrurile direct emoţionante şi cele care dobândesc numai indirect, dar poate mai profund, această virtute. Un exemplu ni se pare edificator. Să ne imaginăm un bolnav care recuperează ca beneficiar al unui tratament cu ajutorul tomografiei computerizate. Caută atunci să afle în ce a constat această descoperire relativ recentă (răsplătită cu un premiu Nobel pentru medicină).

Află cu această ocazie că la baza tomografiei computerizate se află multă

matematică. Iată un mod pe cât de indirect, pe atât de profund de a ne emoţiona în faţa razei de acţiune a limbajului matematic. Dar trebuie oare să aşteptăm situaţii limită de acest fel pentru a înţelege umanitatea ascunsă în atâtea manifestări aparent aride? Numai spiritele elementare, lipsite de cultură şi profunzime, pot reduce universul uman la omenescul etalat cu ostentaţie. Dacă nu ne exprimăm emoţiile prin intermediul formulelor matematice, aceasta nu înseamnă că aceste formule nu condensează un zbucium uman autentic, ale cărui efecte (indirecte) pot curma o imensă suferinţă.

Simplul fapt al construirii unui pod poate aduce o ameliorare esenţială pentru o întreagă colectivitate umană; iar pentru faptul de a fi descoperit originea microbiană a unor boli, Pasteur a fost numit „binefăcătorul omenirii". Putem oare uita aceste lucruri atunci când evaluăm umanitatea limbajului ştiinţific?

O CLASĂ DE LIMBAJE ARTIFICIALE SEMIFORMALE

O formidabilă inteligenţă este investită acum în construirea limbajelor de programare. După o fază iniţială, insuficient teoretizată, limbajele de programare au căpătat o structură mai riguroasă la începutul deceniului al VU-lea, când pentru prima oară se foloseşte în construirea unui limbaj de programare (ALGOL-ul) un sistem formal (formele normale ale lui Backus).

Ulterior au apărut limbaje de programare tot mai perfecţionate, dar diferenţiate funcţional. Statutul lor a devenit tot mai controversat. încadrarea lor în rândul limbajelor artificiale se impunea prin chiar modul conştient şi deliberat în care erau construite. în acelaşi timp, legătura lor strânsă cu limbile naturale nu putea fi contestată, deoarece pentru sintaxa şi semantica lor s-au dovedit adecvate şi relevante aceleaşi gramatici generative pe care Noam Chomsky le introdusese în tentativa de modelare a limbilor naturale.

Această situaţie aparent contradictorie se clarifică de îndată ce precizăm un fapt care a putut fi stabilit pe multiple căi: limbajele de programare de o oarecare complexitate sunt limbaje artificiale semiformale. Prin structura lor preponderent logică, aceste limbaje se apropie de limbajele formale tipice, cum ar fi limbajul formulelor corecte din calculul propoziţional cu un număr finit de variabile. în acelaşi timp, prin unele trăsături comune cu limbile naturale, ele se apropie de acestea din urmă. Astfel, ca şi în limbile naturale, nu cunoaştem o condiţie necesară şi suficientă (exprimată cu o relativă

simplitate) ca o secvenţă să fie corect formată. Mai precis, nu se poate indica o caracterizare semnificativă a acelor şiruri finite de instrucţiuni care reprezintă un program de calculator. Limbajele de programare sunt potenţial infinite, ca şi cele naturale; şi tot ca şi acestea din urmă, pot căpăta utilizări complet diferite de cele care au constituit motivaţia iniţială a introducerii lor (limbajele de programare evoluate sunt folosite în logica matematică şi în studiul semanticii limbilor naturale). Lista similari taţilor poate continua.

Dintre limbajele artificiale de calculator se detaşează limbajele de programare ale inteligenţei artificiale, anume LISP şi PROLOG. Programarea tinde să solicite domenii tot mai vaste ale culturii, de la logica matematică la ştiinţele cognitive, de la reprezentarea cunoaşterii, cu tot ceea ce ea include ca inginerie, dar şi ca filozofie, până la teoria

limbajelor şi semiotică. Şi oare interesul tot mai mare pentru metaforă nu aduce reprezentarea cunoştinţelor umane în vecinătatea creaţiei artistice?

INTELIGENŢA ARTIFICIALĂ

Vorbind despre limbajele artificiale cerute de dialogul om-calculator, ajungem la domeniul fascinant al inteligenţei artificiale. Intră aici toate acele activităţi programabile la calculator care, atunci când sunt efectuate de oameni, sunt puse pe seama inteligenţei (sau, dacă ar fi efectuate de oameni, ar fi considerate inteligente). Să observăm aici un fapt valabil în general pentru acele utilizări ale atributului de artificial care se asociază cu un înalt grad de cultură. Artificialul care se constituie într-o valoare culturală răspunde totdeauna unei nevoi umane naturale. Este inerent fiinţei umane de a-şi prelungi forţele fizice şi intelectuale prin proteze care să-i permită să-şi mărească randamentul, pentru a face faţă provocărilor lumii de azi şi, mai cu seamă, ale lumii de mâine. Inteligenţa artificială nu numai că amplifică posibilităţile creierului uman, dar ne dă posibilitatea să înţelegem mai bine cum lucrează el, cum se realizează interacţiunea sistemului nervos superior cu cel periferic. Să ne gândim numai la un exemplu, cel al prelucrării cerebrale a imaginilor vizuale (în legătură cu care, în urmă cu vreo 20 de ani, s-a acordat un premiu Nobel). Simularea la calculator a acestui proces ne obligă să explicităm un şir de paşi prin intermediul căruia înţelegem mai bine chiar procesul simulat. Biologia celulară şi cea moleculară, recunoaşterea formelor vizuale sau temporale, procedurile care revin mereu în logică, în drept, în medicină, filologie sau pedagogie, sunt toate beneficiare ale inteligenţei artificiale. Operaţiile de conducere a producţiei, de organizare a transporturilor şi comunicaţiilor, de planificare a economiei şi finanţelor, de organizare a spitalelor, devin toate tributare acestei noi perspective de colaborare între creierul uman şi protezele pe care el şi le făureşte. Este astfel promovată o nouă mentalitate, se dezvoltă o nouă atitudine faţă de gândirea umană, care, pe anumite porţiuni ale investigaţiilor, cedează locul programelor de calculator pe care tot fiinţa umană le-a făurit. Am putea spune că inteligenţa artificială este pentru creierul uman ceea ce frigiderul şi congelatorul sunt pentru posibilitatea păstrării bunurilor alimentare. Anumite procedări ale inteligenţei devin stocabile, datorită caracterului lor algoritmic, şi pot fi păstrate într-o bibliotecă de programe aşa cum păstrăm alimentele într-un congelator. Mărindu-se capacitatea noastră de fixare şi depozitare în bune

condiţii a unei tot mai mari părţi de inteligenţă conservată şi având posibilităţi optime de a recurge la ea ori de câte ori este nevoie şi de a o folosi în mod operaţional, creşte capacitatea noastră de a dezvolta inteligenţa spontană, în directă legătură cu observarea mediului şi cu trăirile de fiecare zi.

INTELIGENŢĂ PROASPĂTĂ ŞI INTELIGENŢĂ CONSERVATĂ

Inteligenţa este, într-o viziune mai largă, capacitatea de a satisface şi genera nevoile umane fundamentale de supravieţuire, libertate, apartenenţă şi sens; în consecinţă, ea se manifestă, în mod direct, prin capacitatea de a face faţă unor situaţii noi, de a pune şi rezolva problemele care decurg de aici, de a explica ceea ce (ni) se întâmplă, de a anticipa, prospecta şi influenţa propria noastră devenire. Dar care sunt

simptomele inteligenţei? Cum decurge practic utilizarea ei? Cum o dezvoltăm, cum ne ferim de alunecarea în non-inteligenţă? „Cea mai mare parte din timp... ne-o petrecem susţinând banalităţi şi locuri comune, care intră în domeniul prostiei", consideră N. Manolescu („Aproximaţii despre inocenţă", *Ateneu,* 1986), care distinge două feluri de prostie: specifică unui anumit domeniu şi universală. Prostiile de primul tip constau, de regulă, într-un număr de idei preconcepute, provenind din aerul epocii şi incapabile de a evolua. Pentru a ne convinge că nimeni nu este scutit de ele, ni se dă exemplul lui G. Călinescu, incapabil să vadă originalitatea lui Proust dincolo de balzacianismul din romanul acestuia. Se mai invocă exemplul lui Sainte-Beuve, căruia poezia lui Baudelaire îi părea bolnăvicioasă. Dar intră oare aceste fenomene în domeniul atât de stigmatizat al prostiei? Este omul condamnat să-şi petreacă cea mai mare parte a vieţii sub semnul acestei stări de inferioritate intelectuală?

O discuţie de acest fel nu poate eluda faptul că există două feluri de inteligenţă: proaspătă şi conservată. Denumirile sunt, prin ele însele, explicative, însă analogia alimentară evocată de aceşti termeni nu funcţionează decât parţial. Dacă în domeniul alimentar ar fi de dorit să reducem la minim şi chiar să eliminăm conservele, în domeniul intelectual eliminarea inteligenţei conservate nu este nici posibilă, nici de dorit; dimpotrivă, echilibrul ei cu inteligenţa proaspătă este esenţial. Inteligenţa conservată este, de fapt, inteligenţa acumulată de omenire şi asimilată, într-o anumită măsură, de individ. Nu ştim să se fi făcut o investigaţie mai sistematică a compoziţiei foarte eterogene a acestei inteligenţe. Fără îndoială că o parte a ei se degradează şi evoluează „într-un număr de idei preconcepute şi care nu sunt în stare să evolueze", cum observă N. Manolescu. în acelaşi sens trebuie interpretată şi bine cunoscuta reflecţie a lui Gr. C. Moisil, conform căreia o idee apare iniţial ca un paradox, se transformă ulterior într-o banalitate, pentru a deveni în cele din urmă o prejudecată.

Dar este inteligenţa conservată alcătuită numai din lucruri de acest fel?

vj

FORME ALE INTELIGENŢEI CONSERVATE

Obiectele pe care le folosim în viaţa curentă încorporează o anumită inteligenţă, fixată de o manieră care-i conferă o utilizare iterativă. Un scaun,

o masă, un bec, un creion intră, toate, în această categorie. Vin apoi procedurile mai mult sau mai puţin stereotipe de folosire a acestor obiecte; aceste proceduri sunt tot inteligenţă conservată. Spre deosebire de obiectele evocate anterior, care au rezultat (de regulă) din inteligenţa altora, procedeele de folosire a acestor obiecte, chiar dacă nu au fost inventate de noi, pretind un proces individual de învăţare. în plus, intervine o activitate de administrare a tuturor acestor potenţialităţi reprezentate de inteligenţa conservată. La ce moment şi în ce fel este actualizată una dintre ele, celelalte fiind lăsate într-un plan secund? Aici intervine şi inteligenţa proaspătă, vie. Funcţia cea mai frecventă a inteligenţei proaspete este probabil tocmai realizarea gestiunii rezervelor de inteligenţă conservată. Putem deci spune că inteligenţa conservată nu poate fi actualizată fără intervenţia inteligenţei proaspete, după cum aceasta din urmă n-ar putea opera dacă nu s-ar sprijini pe cea dintâi.

Stocarea inteligenţei ia în ultima vreme proporţii tot mai mari. Memoria umană are, în mare măsură, tocmai această funcţie. Stocăm nu numai procedee de folosire a obiectelor, ci şi moduri de comportament în relaţiile umane, soluţii ale unor probleme care apar cu o anumită recurenţă în relaţiile cu mediul (de exemplu, în lupta contra calamităţilor naturale), în tentativa de a satisface nevoile umane, de a le dezvolta şi ridica la forme superioare. Actualizarea unui comportament, a unei soluţii este realizată cu ajutorul inteligenţei proaspete, care intervine nu numai prin funcţia ei de „gestionar" semnalată mai sus (funcţie în care este ajutată şi de o metainteligenţă conservată), ci şi prin faptul că fiecare actualizare comportă o nuanţă care o deosebeşte de actualizările anterioare. Din acest punct de vedere, putem spune că relaţia dintre inteligenţa conservată şi cea proaspătă revine, într-o anumită măsură, la relaţia dintre competenţă şi performanţă.

Inteligenţa proaspătă este superioară inteligenţei conservate prin caracterul ei personal şi inedit, opus naturii rutinare, de multe ori anonime, a inteligenţei conservate. în acelaşi timp însă, cea dintâi este inferioară celei de a doua prin caracterul ei mai improvizat, prin modul *ad-hoc* în care ea funcţionează, prin superficialitatea pe care o riscă orice elaborare relativ rapidă. Prima este esenţială în situaţii noi, care cer o reacţie imediată, alta decât copierea unei reacţii anterioare (aşa-numita „prezenţă de spirit" este un exemplu tipic în acest sens), dar nu se poate consolida fără ajutorul celei de a doua; aceasta din urmă a trecut examenul unor teste mai îndelungate, dar riscă să intre într-o criză de inadecvare la noile situaţii.

De la inteligenţă conservată la prostie

Partea cea mai mare a inteligenţei conservate este de fapt inteligenţa altora, cum este şi firesc; un singur individ nu poate egala (şi, cu atât mai puţin, depăşi) aportul tuturor celorlalţi. Există însă şi o inteligenţă conservată personală, provenită din filtrarea manifestărilor noastre anterioare de inteligenţă proaspătă. Este deci firesc ca în cea mai mare parte a timpului să ne prevalăm de inteligenţa conservată. Când devine aceasta prostie? Chestiune delicată. Aparentele manifestări de diletantism au de fapt un statut foarte nuanţat. N. Manolescu se referă la cei care, fără a fi pricepuţi în medicină, îşi permit totuşi să pună un diagnostic şi la cei care, fără minime

cunoştinţe muzicale, consideră plictisitoare muzica modernă. Sunt toate acestea manifestări ale prostiei? Desigur, dacă un profan se substituie medicului, face dovadă de prostie (când nu este escroc). însă un bolnav acumulează, în legătură cu boala sa, o experienţă care nu poate fi suplinită de nici un medic. Medicina însăşi recunoaşte că orice boală are forme variabile de la individ la individ. Pentru unele boli, nici ştiinţa nu a depăşit stadiul observaţiei unor cazuri individuale. Orice problemă comportă abordări alternative, teoretice sau empirice, raţionale sau intuitive. Nici una dintre ele nu le înlocuieşte pe celelalte, toate trebuie articulate şi confruntate. Dacă cel care formulează o ipoteză, din direcţie empirică, în legătură cu diagnosticarea unei boli are conştiinţa relativităţii şi caracterului parţial al întreprinderii sale şi le prezintă ca atare, manifestarea sa nu poate fi calificată negativ. Nici reacţia de plictiseală în faţa muzicii moderne nu este condamnabilă, dacă autorul ei are conştiinţa caracterului subiectiv, strict individual, al

reacţiei sale, neatribuindu-i nici o valoare mai generală. Să nu uităm că chiar unii muzicieni preconizează un ascultător fără instrucţie muzicală, pretinzând că muzicienii de profesie n-ar fi buni ascultători, fiind mai degrabă atenţi la detalii tehnice decât la substanţa emoţională a muzicii.

CARACTERUL ISTORIC AL INTELIGENŢEI

Ceea ce se întâmplă cu un individ are loc şi la nivel social. Inteligenţa conservată a societăţii are un caracter istoric. Fiecare perioadă istorică îşi are inteligenţa ei, care constituie startul dezvoltării perioadei următoare. Un individ mediocru al perioadei actuale este potenţial superior, ca inteligenţă conservată, unor genii ale perioadelor anterioare. Paşii parcurşi de omenire în întregi perioade istorice vechi, pentru cristalizarea distincţiilor unu - doi trei - patru etc, sunt azi parcurşi de copiii de 5 sau 6 ani (dacă nu şi mai mici) într-un timp relativ scurt. Teorema lui Pitagora, culme a inteligenţei grecilor antici, este azi învăţată la gimnaziu de orice elev.

Desigur, nu toată inteligenţa conservată îşi păstrează valoarea şi este reţinută de generaţiile următoare. O parte a ei se degradează, dar aceasta este în netă inferioritate faţă de aceea care se adaugă. Conceptele şi teoremele matematice sunt exemple tipice de inteligenţă conservată, iar matematica este poate cel mai bun exemplu de folosire metodică a celor două tipuri de inteligenţă. Aici se poate vedea rolul de intermediar pe care-l are o bună parte a inteligenţei conservate. Multe dintre teoremele secolului trecut nu mai figurează în tratatele actuale, dar ele au constituit verigi care au mijlocit, au facilitat drumul spre etapa actuală a matematicii. Nu trebuie deci să calificăm drept rebut orice parte a inteligenţei conservate care nu mai apare explicit în inteligenţa vremii noastre. Chiar unele manifestări considerate prostii se pot dovedi, la o examinare mai atentă, a avea o semnificaţie interesantă. Un exemplu istoric este cel al infiniţilor mici, care deveniseră, la un . moment dat, obiectul de batjocură al matematicienilor „riguroşi", dar care ulterior au fost recuperaţi de matematică chiar în forma preconizată de Leibniz. în general, caracterul istoric al rigorii este de multe ori eludat, ajungându-se la înţelegeri denaturate ale prostiei şi inteligenţei. Este eludat de multe ori şi caracterul convenţional al anumitor operaţii. Cei care râd de elevii care adună două fracţii adunând numărătorii între ei şi numitorii între

ei, considerând aceasta o supremă prostie, s-au gândit oare că această regulă aberantă devine corectă de îndată ce interpretăm fracţia *a/b* în sensul că din *b* cazuri, *a* cazuri prezintă o anumită situaţie (de exemplu, din *b* partide jucate, *a* sunt câştigate)?

INTELIGENŢA ARTIFICIALĂ
CA FORMĂ A INTELIGENŢEI CONSERVATE

Tot pe exemplul matematicii putem observa cu claritate modul în care colaborează inteligenţa conservată a altora (manifestată prin referinţe bibliografice la lucrările şi rezultatele altor autori) cu inteligenţa conservată personală (sub forma referinţei bibliografice la lucrările anterioare ale autorului, sub forma teoremelor folosite în demonstrarea altor teoreme etc.) şi modul în care întreaga inteligenţă conservată se articulează cu manifestări de inteligenţă proaspătă, sub forma unor noi analogii, găsiri

fericite, idei ingenioase etc. însă nici una dintre aceste inteligenţe nu apare în stare pură; oricare dintre ele este impregnată, în manifestarea ei, de elemente ale celorlalte.

Domeniul nou al inteligenţei artificiale măreşte considerabil capacitatea de stocare a inteligenţei conservate şi capacitatea de generare a unor forme noi ale ei. Devine astfel tot mai clar faptul că una dintre cele mai eficiente manifestări ale inteligenţei proaspete este construirea unor algoritmi cât mai convenabili pentru probleme şi procese de mare importanţă socială. Algoritmul este o formă supremă a inteligenţei conservate, care pune în evidenţă un avantaj al acesteia despre care nu poate fi vorba în cazul inteligenţei proaspete. într-adevăr, algoritmul este categorial, are în vedere deci o întreagă categorie (de obicei infinită) de probleme şi procese, în timp ce inteligenţa proaspătă este individuală.

Situaţia inteligenţei artificiale contrastează cu aceea a inteligenţei artistice înţeleasă în mod tradiţional. în primul rând, în evoluţia creaţiei artistice caracterul de ştafetă nu este atât de explicit ca în evoluţia ştiinţei. Sub forma ei explicită, direct perceptibilă, creaţia artistică este dominată de inteligenţa proaspătă. Rolul inteligenţei conservate este aici foarte controversat, ceea ce iese la suprafaţă fiind mai cu seamă deşeul ei. Acesta este, probabil, motivul pentru care mulţi literaţi şi artişti exaltă intuiţia, inspiraţia, talentul, marginalizând formele raţionale de împachetare a inteligenţei artistice acumulate de istorie şi de individ. Eseul şi studiul ştiinţific stau faţă în faţă, primul ca exponent al inteligenţei proaspete, al doilea prezentând ostentativ simptomele inteligenţei conservate. Se poate încerca o tipologie a culturii şi a creaţiei umane din punctul de vedere al relaţiei care se stabileşte între cele două tipuri de inteligenţă. într-o discuţie publică despre învăţământul artistic, cineva observa că prostia se propagă, se ia mai uşor decât inteligenţa, iar alt participant îl completa: prostia se ia mai -uşor deoarece este sistematică.

Explicaţia propusă indirect de N. Manolescu este alta: „...prostia nu cere în general nici un efort, în vreme ce inteligenţa pretinde unul, este o bătaie de cap, o străduinţă, o insistenţă". A motiva caracterul molipsitor al prostiei prin caracterul ei sistematic este neconvingător, deoarece ştiinţa este şi ea sistematică, dar nu se propagă atât de uşor. Pe de altă parte, efortul este de multe ori pedeapsa pe care o primeşte cel care nu se comportă inteligent.

In matematică, de exemplu, cu cât înţelegi mai puţin, cu atât efortul de memorie, care ţi se cere, este mai mare. Este greu de găsit o explicaţie cu valabilitate globală a unor fenomene atât de complexe şi de eterogene.

NATURA, NUCLEU AL CULTURII

Prin multe dintre manifestările sale, artificialul, apropiindu-ne de cultură, ne depărtează de natură. Se artificializează hrana şi îmbrăcămintea, locuinţa şi mediul, îngrijirea sănătăţii şi modul de petrecere a timpului liber, interpunându-se tot mai multe straturi între om şi natură. Prin aceasta, artificialul prezintă o elaborare tot mai sofisticată, separată prin tot mai multe etape de faza anterioară a civilizaţiei. Acesta este şi sensul opoziţiei natură-cultură la Claude Levi-Strauss, în analizele sale culinare şi în alte

analize antropologice.

Dar, prin alte manifestări ale sale, dezvoltarea artificialului ne apropie de natură şi de semenii noştri. Lumea devine mai mică, oamenii devin mai apropiaţi, se pot cunoaşte mai bine. Mijloacele rapide de comunicare şi de deplasare, interdependenţa tot mai strânsă a diferitelor regiuni ale globului reduc planeta la un sat. Ajungem mai repede în alte continente, dar şi în locurile mai puţin poluate, în preajma apelor, munţilor şi pădurilor. Dar ajungând mai repede şi mai uşor la ele, acţiunea noastră asupra lor riscă să le afecteze şi, indirect, riscăm să ne deteriorăm propriul nostru context.

Sistemul ecologic intră în conflict cu cel industrial-economic. Cât anume din acest conflict este inevitabil şi cât se datorează unor decizii nesăbuite nu este încă bine stabilit.

Dacă natura este identificată cu realitatea exterioară omului, cu lumea obiectivă, atunci relaţia natură - cultură devine relaţia extern - intern sau obiectiv - subiectiv. Cultura apare ca o activitate secundă faţă de natură. în acest sens, semiotica este secundă faţă de hermeneutică, deci mai artificială şi mai culturală decât aceasta din urmă.

însă distincţii ca cele de mai sus devin tot mai problematice. Datele ştiinţelor fizice confirmă interdependenţa omului cu lumea infinitului mic (teorema lui Bell) şi cu aceea a infinitului mare (teoria relativităţii, cosmologia), în aşa măsură încât nu-l mai putem înţelege decât ca o componentă organică a universului ca sistem. Omul nici nu mai urmează natura, nici nu o mai ghidează, ci *este* o parte a naturii, deoarece natura are încorporată în ea o componentă umană, culturală. Prin Copernic am avansat faţă de Ptolemeu şi Dante, dar prin principiul antropic ne luăm distanţa faţă de Copernic. Omul este readus în centrul universului, deoarece ştim acum că universul s-a format în aşa fel încât să permită să fie observat din interior. Vârsta Soarelui şi a Pământului, constantele fizice fundamentale sunt exact acelea care puteau permite apariţia şi dezvoltarea vieţii, a omului.

Dacă valorile acestor mărimi ar fi diferit cât de puţin de cele cunoscute, omul n-ar mai fi putut să apară. Există deci o umanitate genuină a naturii, o culturalitate care-i este incorporată şi pe care trebuie să le descoperim sau să le redescoperim. în locul unor dependenţe unilaterale de tip om—>natură sau natură—>om, pe care le-am absolutizat alternativ, trebuie să ne inserăm

într-o articularitate sinergetică, în care paradoxul şi antinomia sunt la ele acasă. Locuinţa fiecăruia dintre noi devine un holomer (în sensul lui Noica), prin care recuperăm spaţiul şi timpul, întregul univers, devenind şi noi un univers. Nevoile umane de supravieţuire, de libertate, de identitate, apartenenţă şi sens se află toate puse în chestiune aici.

Natura nu se află în faţa culturii, ci este chiar nucleul ei.

IDENTITATE SI ALTERITATE

t

COMPLEXITATEA PROBLEMEI

Dicţionarele explică fiecare cuvânt în mod separat. Această strategie atomistică devine uneori o piedică în încercarea de a înţelege noţiunile şi, prin ele, lumea. Mulţi termeni nu pot fi înţeleşi decât împreună, deoarece ei capătă semnificaţie unii prin alţii, care li se asociază prin analogie, contrast sau contiguitate. Aceasta este situaţia şi cu cei doi termeni din titlul acestui capitol.

La prima vedere, chestiunea este simplă, fiecare dintre aceşti termeni fiind negaţia celuilalt. Numai că între *acelaşi* şi *diferit* nu este totdeauna o frontieră precisă, nu ştim, de exemplu, să precizăm unde este limita dintre *albastru* şi *nealbastru.* Pentru investigarea unor probleme de acest fel, a fost nevoie să se recurgă la diferite logici cu mai mult de două valori. Mai este apoi faptul că diferenţa poate fi de mai multe feluri; ea poate fi avantajoasă, neutră sau primejdioasă; ea poate fi expresia unui conflict sau, dimpotrivă, a unei colaborări. Să mai observăm şi faptul că problema identităţii şi alterităţii priveşte: atât obiectele individuale, cât şi mulţimile de obiecte; atât indivizii umani, cât şi pe cei din restul lumii vii; atât conceptele, cât şi fenomenele şi procesele din natură şi societate; atât grupurile umane restrânse, cum este familia, cât şi grupurile umane mari, cum ar fi popoarele; atât aspectele economico-sociale, cât şi cele culturale. Fiecare caz în parte comportă o discuţie specială, dar accentul, în cele ce urmează, va cădea pe ceea ce este comun tuturor acestor situaţii, cu particularizări privind indivizii umani şi viaţa culturală.

CORPUL UMAN, ÎNTRE IDENTITATE SI ALTERITATE

Corpul uman se impune ca o entitate materială, alcătuită din molecule şi atomi. Pielea ar delimita identitatea corpului uman de alteritatea sa, deci lucrurile par simple. Iluzie! Walt Whitman a avut o intuiţie corectă atunci când a scris *(In Song of myselfi: Every atom belonging to me as well belongs*

to you (Orice atom care-mi aparţine îţi aparţine). Gradual, ne dizolvăm genetic şi ne alterăm total. în câteva luni, întregul nostru patrimoniu genetic este reînnoit. Nici una dintre genele existente azi în corpul nostru nu se afla acolo în urmă cu un an. Baza chimică a eredităţii noastre se află într-un schimb continuu cu lumea înconjurătoare; mai mult, în fiecare an aproape toţi atomii care alcătuiesc organismul nostru sunt înlocuiţi cu alţii, rata de schimbare variind de la un organ la altul; mai mare în ceea ce priveşte stomacul, ceva mai mică pentru piele, şi mai mică pentru ficat. Dar în an-j samblu putem spune că, în decurs de cinci ani, toţi atomii organismului nostru sunt înlocuiţi cu alţii.

Cum rămâne atunci cu identitatea materială a corpului uman? Cum se explică faptul că un prieten care nu ne-a mai văzut de cinci ani ne recunoaşte totuşi? Explicaţia se află în faptul că atomii vin şi pleacă, dar tiparul după care ei sunt dispuşi rămâne acelaşi sau se schimbă mult mai lent. Identitatea corpului nostru este mai degrabă structurală decât materială, ereditatea la fel, suntem un ansamblu de forme şi modele care nu se pot menţine decât dacă devin suportul unor entităţi substanţiale, materiale. Avem multe amintiri din trecutul îndepărtat, practicăm deprinderi formate de-a lungul

unui lung şir de ani, ceea ce arată că şi memoria, viaţa noastră psihică în general, au la bază anumite forme, anumite tipare rezistente la primenirea atomilor.

Această identitate de natură structurală induce o alteritate de aceeaşi natură. Material (substanţial) există o identitate genetică a lumii vii, alfabetul genetic este acelaşi peste tot în univers, format din patru tipuri de baze nucleotide. Eterogeneitatea lumii vii apare numai la nivel structural, fiecare fiinţă vie (cu excepţia gemenilor identici) are modul său propriu de aranjament al elementelor din alfabetul genetic, în cadrul acizilor nucleici. Sub aspect combinator deci, alteritatea genetică a fiecărei fiinţe vii este constituită din toate celelalte fiinţe vii existente în univers (cu excepţia gemenilor identici).

Modul diferit în care apare distincţia identitate-alteritate la nivel material şi la nivel structural fusese pus în evidenţă cu deosebită claritate în secolul al XLX-lea, prin descoperirea izomerismului chimic, în virtutea căruia doi compuşi chimici *A* şi *B* pot avea proprietăţi complet diferite, chiar dacă sunt alcătuiţi din aceiaşi atomi, fiecare atom având acelaşi număr de apariţii în *A* şi *B.* Diferenţa provine exclusiv din modul diferit de dispunere (aranjament) a atomilor respectivi, cu alte cuvinte, diferenţa este de natură structurală. Dar diferenţe structurale ascunse de identităţi aparente fuseseră observate încă în antichitatea greacă.

ALTERITATEA ASCUNSĂ ÎN IDENTITATE

Lucrurile nu se opresc aici. Unde se duc atomii care ne-au părăsit? De unde vin atomii care-i înlocuiesc pe cei anteriori? Ne aflăm într-un schimb continuu de atomi nu numai cu ceilalţi indivizi, ci şi cu întreaga noastră planetă; mai mult, raza acestei acţiuni trece dincolo de planeta noastră. Se ştie că unele elemente ale corpului uman, cum ar fi fosforul din oase, s-au format într-un stadiu de început al galaxiei noastre. Ca multe alte elemente din scoarţa terestră, fosforul a parcurs ciclurile vieţii multor stele, înainte de a fi apărut pe Pământ, unde în cele din urmă şi-a făcut loc în corpul uman.

Rezultă clar din cele de mai sus că nu putem trasa nici o frontieră riguroasă între corpul nostru şi rest. Identitatea organismului uman este completată cu totalul interacţiunilor sale nu numai cu celelalte organisme vii, ci şi cu tot ceea ce se află în univers, inclusiv (cel puţin în principiu) cu ceea ce se află dincolo de galaxia noastră. Această interacţiune totală are loc nu numai la nivelul atomilor, ci şi la cel al moleculelor. Organisme aflate la distanţă practică schimbul de molecule. Viruşii, cele mai simple forme de viaţă, contribuie uneori esenţial la interacţiunea noastră cu celelalte creaturi, umane sau non-umane.

Faţă de acest mod interactiv de înţelegere a identităţii corpului uman, unde mai este graniţa dintre identitatea şi alteritatea acestuia? Nicăieri şi peste tot. Nicăieri, deoarece câmpul de acţiune al fiecărui organism este practic nelimitat; peste tot, deoarece fiecare loc aparţine în egală măsură câmpului de interacţiune al celorlalte organisme. Dacă ar fi să asimilăm identitatea şi alteritatea cu interiorul şi exteriorul unei sticle, ar trebui să conchidem că organismul uman este o sticlă a lui Klein, obiect cunoscut din topologie prin coincidenţa interiorului ei cu exteriorul, aşa cum la o bandă a lui Mobius cele două pagini se reduc la una singură.

Să mai amintim faptul că identitatea interactivă, de câmp, este cea mai semnificativă în lumea obiectelor cuantice; aici, numai aspectul global, statistic este sesizabil, nu putem urmări comportamentul individual al unui obiect cuantic, scriindu-i ecuaţia mişcării sale.

TREI MODURI DE A ÎNŢELEGE IDENTITATEA ŞI ALTERITATEA

Există deci trei moduri de a înţelege identitatea unui organism viu:

material, structural şi interactiv. Fiecare dintre ele este semnificativ în anumite cazuri, dar uneori este insuficient. în mod corespunzător, există trei feluri de a înţelege alteritatea organismului viu. între aceste şase tipuri, trei de identitate şi trei de alteritate, relaţii dintre cele mai variate sunt posibile, mai cu seamă atunci când extindem problema de la organisme la entităţi de natură oarecare. ^

Chiar la nivelul identităţii materiale, apare problema protezelor de care fiinţa umană se prevalează pentru a-şi prelungi sau suplini capacităţile sale musculare, senzoriale sau intelectuale. în ce măsură se integrează aceste proteze cu identitatea fiinţei umane care le foloseşte? Dacă între un topor şi omul care-l foloseşte, între o macara şi persoana care o manevrează, între o pereche de ochelari şi persoana care-i poartă se poate trasa o frontieră clară şi decide că toporul, macaraua, ochelarii aparţin unei alterităţi prietenoase, atâta vreme cât sunt folosite corect (deşi, în cazul ochelarilor, există tendinţa de a-i include în identitatea celui care-i poartă), situaţia devine mai delicată în cazul protezelor intelectuale. La început, calculatorul electronic a fost privit ca o simplă unealtă şi aşa este el privit şi azi de către cei mai mulţi, datorită ignoranţei, lipsei unei educaţii ştiinţifice adecvate. Dacă însă la identitatea fizică a calculatorului adăugăm identitatea sa funcţională, pusă în evidenţă de programele care-i indică ce anume să facă, dacă ţinem seamă că aceste programe, la rândul lor, se sprijină pe anumite reprezentări algoritmice ale proceselor avute în vedere, reprezentări care decurg din anumite

modele cognitive ale lumii, atunci ne dăm seama că un calculator electronic nu este decât partea vizibilă a unui aisberg uriaş.

IDENTITATE SI ALTERITATE INTELECTUALĂ

Identitatea noastră intelectuală se află astfel în faţa unei provocări majore, care vizează deprinderile noastre cele mai intime de gândire şi de cunoaştere. Ceea ce părea să fie o simplă unealtă devine un adevărat cui al lui Pepelea pentru întreaga noastră activitate cerebrală. Riscăm să ratăm această metamorfoză, dacă reducem disciplinele informaţiei, apărute în ultimii 50 de ani, la activitatea de butonare pe care o învaţă astăzi şi copiii, fascinaţi de jocurile de calculator. Miza culturală a acestei mutaţii în înţelegerea identităţii noastre este imensă. Noile medii (e-mail, web, Internet etc.) schimbă lumea şi ne schimbă şi pe noi. Frustrarea şi alienarea câştigă teren în bună măsură datorită nesesizării metamorfozelor la care ne-am referit.

Mişcarea lentă, graduală, a noilor tehnologii, din faza lor de obiecte străine, ameninţătoare, spre stadiul de domesticire şi de transformare a lor în obiecte mai întâi neutre, apoi componente simţite ca indispensabile şi până la încorporarea lor în

mentalitatea noastră cere timp. Unii, mai puţini, în special dintre cei tineri, au parcurs în întregime acest itinerar, alţii se află undeva, la mijloc de drum, mulţi sunt cei care se află la începutul traseului, şi mai mulţi cei care încă nu se încumetă să pornească. De aici rezultă o situaţie echivocă: aceleaşi obiecte, activităţi care pentru unii fac parte dintr-o alteritate sălbatică, primejdioasă, sunt pentru alţii obiecte acceptate, situate într-o alteritate sinergetică; în sfârşit, pentru cei privilegiaţi, lumea informaţională, comunicaţională şi computaţională a fost asimilată, cu consecinţe directe în schimbarea de mentalitate şi în modul de gândire. Nu mai putem vorbi aici de o opoziţie casantă între identitate şi alteritate, ci de un continuum de situaţii intermediare.

De la identitate la alteritate, în matematică

Un exemplu dramatic de criză identitară este aceea apărută în matematică în ultimele decenii, în legătură cu modul de înţelegere a demonstraţiei matematice. Timp de milenii, matematicienii au înţeles demonstraţia unei teoreme ca o activitate exclusiv logică, aflată sub controlul total al autorului ei şi verificabilă de către orice alt matematician. Pe măsură ce complexitatea şi lungimea demonstraţiilor au crescut, a devenit inevitabil ca anumite părţi ale demonstraţiei să fie preluate de programe de calculator adecvate, programe care urmau să fie executate la calculatoare electronice.

Dar aceste calculatoare depind inevitabil de parametrii lor de memorie şi viteză şi, după cum se ştie în informatică, un program de calculator nu poate fi totdeauna verificat de un alt program de calculator. Matematicienii s-au aflat astfel în faţa unei situaţii cu totul noi; demonstraţia nu mai este exclusiv o succesiune de paşi logici aflaţi sub controlul creierului lor, ci se contaminează de factori empirici şi experimentali. Lungimea excesivă şi prezenţa unor programe de calculator fac necesară colaborarea mai multor

autori, fiecare cu porţiunea sa; de aici, dificultatea de a se obţine o vedere de ansamblu asupra demonstraţiei. Mulţi matematicieni se adaptează greu sau, pur şi simplu, nu se adaptează la această situaţie, pe care o resimt ca o adâncă frustrare, ca aparţinând unei alterităţi suspecte, dacă nu chiar adverse. Un laureat al medaliei Fields, un fel de Premiu Nobel în matematică, mărturisea că nu se îndoieşte de adevărul teoremei celor patru culori (demonstrate în 1976 cu ajutorul calculatorului), dar este nemulţumit de faptul că această demonstraţie nu poate fi înţeleasă în modul în care eram obişnuiţi să înţelegem o demonstraţie.

De la ceea ce avem la ceea ce suntem

Toate distincţiile de mai sus pot fi transferate de la obiecte individuale şi indivizi umani, la mulţimi de obiecte şi la diferite colectivităţi umane. Identitatea materială a unui grup social revine la identitatea materială a membrilor grupului respectiv şi la tot ceea ce le aparţine sub aspect material.

Identitatea structurală constă în ansamblul structurilor create în cadrul grupului respectiv, cum ar fi diferitele tipuri de instituţii şi institute, întreprinderi, organizaţii economice, statale, religioase, ştiinţifice, artistice, politice, sindicale, de învăţământ etc. Aceste organizări au, în general, o stabilitate mai mare decât a indivizilor care le alcătuiesc, exact aşa cum tiparele după care sunt dispuşi atomii în organismul uman au o

stabilitate mai mare decât aceea a atomilor care le ocupă. în ceea ce priveşte identitatea interactivă a unui grup social, trebuie să observăm că ea poate fi recunoscută parţial chiar în cadrul identităţii structurale, deoarece multe dintre instituţiile create, de exemplu, în cadrul unui stat, au ca destinaţie tocmai interacţiunea cu alte state, alte culturi etc. Chiar în instituţii aparent strict interne, cum ar fi şcoala şi universitatea, o bună parte din activitate este orientată spre interacţiunea cu alte grupuri sociale, de exemplu, prin învăţarea limbilor străine. Devine astfel şi mai pregnant un fenomen pe care l-am semnalat anterior, faptul că identitatea nu poate fi înţeleasă pe deplin decât prin intermediul alterităţii asociate, o alteritate care, aşa cum am văzut, comportă o întreagă tipologie. Alteritatea nu este ulterioară identităţii, ci o condiţie de constituire a ei, de inteligibilitate a ei.

Dacă identitatea materială este puternic asociată cu ideea de posesiune, de demarcare netă a ceea ce îmi aparţine (cu criza de frontieră inevitabilă uneori), identitatea structurală ne transferă din domeniul lui *a avea* în cel al lui *a fi,* ea este mai profundă şi presupune un nivel de înţelegere mai ridicat, deoarece include creativitatea ştiinţifică, literar-artistică, filozofică, tehnologică şi religioasă. Cea de-a treia, identitatea de câmp, este cea mai controversată, dar merită cea mai mare atenţie, deoarece este mereu confundată cu o alteritate cel puţin suspectă, dacă nu primejdioasă.

GLOBALIZAREA: DE LA CEEA CE SUNTEM LA CEEA CE DEVENIM

Globalizarea culturală este o consecinţă firească, inevitabilă, a globalizării procesului de cunoaştere, globalizare care trebuie înţeleasă în două feluri, la fel de importante. Este vorba, pe de o parte, de globalizarea sa

geografică, în sensul că nu mai putem crea în mod eficient decât comunicând cu lumea. Pentru a fi recunoscuţi şi validaţi într-un domeniu trebuie să ne supunem controlului specialiştilor din acel domeniu, dar această subordonare este compensată de faptul că, în măsura în care suntem recunoscuţi, devenim, la rândul nostru, judecătorii altora, prin mecanisme create de comunitatea profesională internaţională. Există deci o simetrie perfectă între participanţii la competiţia care are loc. Spre deosebire de sport, unde de cele mai mute ori se câştigă în dauna altuia care pierde, în ştiinţă, tehnologie, literatură, artă, filozofie este loc pentru orice creaţie valoroasă. Important este faptul că valorile nu numai că se validează la nivel global, dar se şi constituie la acest nivel. Cine se sustrage de la această procedură riscă să rămână în afara procesului de constituire şi evaluare, deci într-un stadiu de nefinisare. Tocmai aici se află unul din punctele nevralgice ale culturii române, în cadrul căreia s-a produs o falie între cei care s-au adaptat la regulile acestui joc (ei sunt în special tineri care au intrat de la început în acest sistem) şi cei care au rămas la obiceiul tradiţional al creaţiei locale care, după ce s-a constituit, îşi caută o promovare în lume. Această situaţie este motivată în domeniul literaturii, puternic dependente de limbă; dar celelalte domenii nu au nici o scuză.

Concomitent cu globalizarea geografică are loc globalizarea cognitivă, în sensul că se întăreşte metabolismul diferitelor discipline, nenumărate canale de comunicare se stabilesc între discipline aparent depărtate, cum ar fi cele ştiinţifice şi cele artistice, ştiinţele naturii şi cele sociale, cele exacte şi cele umaniste. Devine astfel caduc să se mai

opună cultura umanistă celei ştiinţifice. Cu atât mai mult, devine cu totul perimată ideea excluderii ştiinţei' din cadrul culturii, mai cu seamă că acum tot mai multe discipline ştiinţifice (matematica, fizica, chimia, informatica etc.) revendică, prin reprezentanţii lor cei mai iluştri, şi un statut artistic.

Mai sunt necesare câteva cuvinte despre deosebirea care trebuie făcută între identitatea resimţită de cel care o poartă şi identitatea atribuită de cel care-l observă. Marele decalaj dintre ele devine posibil tocmai în măsura în care este neglijat aspectul de câmp, unde identitatea şi alteritatea capătă cu totul alt chip decât la nivelurile anterioare, material şi structural.

Ar mai fi de adăugat identitatea computaţională, care dă seamă despre ceea ce facem în mod efectiv. S. Wolfram *(A new kind of science,* Wolfram Media, 2002) vede corpul uman viu ca o maşină Turing universală, iar G. Chaitin *[Bull. EATCS* 77, 165-l85) observă că această maşină are o complexitate de programare foarte înaltă. Sinteza celor patru tipuri de identitate este dată de identitatea noastră semiotică; ea arată ce anume semnifică fiecare dintre identităţi.

DISCRET SI CONTINUU

PORNIND DE LA IPOTEZA LUI RIEMANN

Ipoteza lui Riemann, lansată de autorul ei în 1859 într-o lucrare de opt pagini, considerată şi azi cea mai importantă din întreaga istorie a teoriei numerelor, continuă să rămână o provocare adresată lumii matematice. Deşi pe alocuri confuză şi cu multe lacune în demonstraţii, această lucrare a influenţat puternic aproape tot ce s-a făcut de atunci încoace în studiul numerelor prime şi, prin intermediul acestuia, în unele probleme de o mare importanţă practică, de exemplu în criptografie. Amintim că ipoteza lui Riemann afirmă că toate soluţiile (cu unele excepţii cunoscute) unei anumite ecuaţii, având ca necunoscută o variabilă complexă (X(l/n-^{z} ; n = 1, 2, ...) = = 0) se află pe dreapta de abscisă % paralelă cu axa ordonatelor. Trei matematicieni de la Universitatea din Wisconsin, SUA, au verificat cu ajutorul calculatorului că primele trei milioane de soluţii confirmă ipoteza lui Riemann. Dar ecuaţia în discuţie are o infinitate de soluţii, iar în faţa infinităţii nici calculatorul nu mai poate face nimic.

S-a putut însă arăta că (în afară de unele cazuri banale) *toate* soluţiile căutate (adică toate zerourile funcţiei zeta a lui Riemann) au abscisa cuprinsă între zero şi unu. în 1974, Norman Levinson a demonstrat că cel puţin o treime din totalitatea soluţiilor se află pe dreapta x = 1/2. Dar, aşa cum s-a putut arăta, şansa de a întâlni efectiv soluţii care să nu se conformeze ipotezei lui Riemann este extraordinar de mică, fără ca aceasta să însemne că asemenea soluţii nu există. Ne aflăm astfel într-o situaţie inedită a raţionamentului prin inducţie (mai bine zis, în faţa unui contraexemplu la tentaţia de extrapolare de la finit, fie el oricât de mare, la infinit); semnificaţiile ei filozofice nu pot fi neglijate. însă, în cele ce urmează, nu asupra acestui aspect ne vom focaliza atenţia, ci asupra altuia, la fel de pasionant. Avem în vedere legătura dintre ipoteza lui Riemann şi teoria numerelor prime. Această legătură nu poate să nu surprindă. Ipoteza lui Riemann

se referă la un obiect din domeniul Analizei matematice, o serie de funcţii care implică, evident, un proces de trecere la limită. Mai mult, studiul acestui obiect este organic legat de unele fenomene din teoria integralei şi din teoria ecuaţiilor diferenţiale, domeniu prin excelenţă al continuului. Pe de altă parte, teoria

numerelor prime este un capitol tipic de matematică discretă, aşa cum este, de altfel, prin problematica ei, întreaga teorie a numerelor.

Este astfel adusă în atenţie conexiunea dintre două aspecte fundamentale, complementare, ale realităţii şi ale instrumentelor de investigaţie:

continuul şi discretul. Dacă influenţa discretului asupra continuului pare firească, deoarece al doilea ne este accesibil investigaţiei prin cel dintâi, este aproximat de cel dintâi aşa cum totdeauna căutăm să aproximăm un fenomen mai complicat prin altul, mai simplu, cum am putea explica influenţa continuului asupra discretului? Ipoteza lui Riemann nu prezintă o situaţie singulară în acest sens. O noţiune simplă, ca aceea a factorialului unui număr natural *n* (produsul numerelor naturale de la 1 la n), este urma discretă a funcţiei gama a lui.Euler, funcţie definită cu ajutorul unei integrale improprii. Celebra conjectură formulată de Gauss şi Legendre pe la 1800, după care numărul numerelor prime inferioare lui *x* este aproximativ egal cu x/log *x* (eroarea tinzând la zero când *x* tinde la infinit) a fost demonstrată abia în 1896, în mod independent, de către Jacques Hadamard şi Ch. de la Vallee Poussin, dar nu printr-o referire directă la numere prime, ci prin intermediul unui raţionament de teoria funcţiilor de variabilă complexă, în aparenţă fără nici o legătură cu numerele prime. (Abia în 1948 Atle Selberg şi Paul Erdos găsesc o demonstraţie în care legătura cu numerele prime este explicită, dar caracterul elementar al acestei demonstraţii este contracarat de lungimea ei excesivă.)

în toate situaţiile de mai sus se constată că unele fenomene discrete nu pot fi aprofundate decât în contextul unor fenomene mai complexe, de natură continuă. Discretul apare aici ca o urmă a continuului sau ca un caz particular al unui fenomen care numai într-un univers continuu se prezintă natural şi în întreaga sa complexitate. Libertatea combinatorie a numerelor naturale, în general, a numerelor prime, în special, este supusă restricţiilor unui context mai vast în care se inserează numerele naturale, acest context fiind uneori continuul real, adică mulţimea numerelor reale sau dreapta reală (cum i se mai spune), alteori planul complex, adică mulţimea numerelor complexe. Este ca şi cum continuul ar fi o cămaşă de forţă care se aplică asupra discretului.

Este însă necesar să distingem între reprezentarea intuitivă a discretului şi continuului şi reprezentarea lor conceptuală. în *Dicţionar de filozofie* (Editura Politică, 1978), discretul este echivalat cu discontinuul, iar acesta, la rândul său, cu ideea de întrerupere. în mod corespunzător, continuul revine la o distribuţie neîntreruptă. Sub formă discontinuă (molecule, atomi etc), materia prezintă neomogenitate şi variabilitate, în timp ce o distribuţie continuă (de masă, de energie sau de orice altceva) prezintă omogenitate şi inepuizabilitate. Apare imediat problema: cum reuşeşte matematica să modeleze aceste distincţii, să le transforme dintr-o formă intuitivă într-una conceptuală riguroasă? Iată una dintre cele mai interesante provocări la adresa matematicii. Urmărind-o, vom intra în acel laborator al matematicii care se află în contact imediat cu

lumea fenomenală şi vom putea vedea în ce fel se nasc noţiunile matematice din experienţa noastră senzorială. Vom constata că matematica nu a dat acestei provocări un singur răspuns, ci mai multe răspunsuri. Vom constata că, la o examinare mai apropiată, chiar distincţia intuitivă discret-continuu are mai multe înfăţişări, care reclamă modele matematice diferite. Această situaţie generează şi o anumită confuzie

terminologică, pe care matematica, în ciuda reputaţiei ei de a fi. foarte ordonată şi precisă, nu a reuşit s-o evite. Vom mai constata că distincţia discretcontinuu este esenţială în orice act de cunoaştere, că are un suport biologic şi psihologic şi că prezintă încă multe aspecte insuficient elucidate, care pun în dificultate tentativele de modelare matematică.

NATURA INTIMĂ A LUCRURILOR

Ţine distincţia discret-continuu şi de natura lucrurilor sau numai de modalitatea noastră de a le percepe şi înţelege? Este materia discretă sau continuă? Dar timpul, este el discret sau continuu? Iată întrebări fundamentale, care i-au preocupat pe oamenii de ştiinţă şi pe filozofii tuturor timpurilor. Discretul şi continuul par să fie două ipostaze obligatorii, în acelaşi timp solidare şi opuse, ale oricărui proces de o oarecare complexitate, fie el natural sau social. O atare viziune antinomică este atestată de un mare număr de forme particulare pe care le capătă distincţia continuu-discret; câmp şi particule, undă şi corpuscul, numere reale şi numere întregi, integrale şi serii, analogic şi digital, ontogenie şi filogenie, ereditate şi variabilitate, vorbire şi limbă, tradiţie şi inovaţie, iată numai câteva versiuni ale corelaţiei continuu-discret în fizică, matematică, informatică, biologie, lingvistică şi cultură, în general, toate confirmând că discretul şi continuul, în ciuda opoziţiei lor, interacţionează şi au o nevoie organică unul de celălalt.

Dar oare exemplele menţionate se referă *în acelaşi fel* la categoriile discretului şi ale continuului? Nu cumva aceşti doi termeni exprimă situaţii dintre cele mai diferite? O analiză mai riguroasă a lor se impune. Ea devine inevitabilă, când încercăm, aşa cum o vom face în cele ce urmează, să urmărim modul în care matematica a propus diferite modele ale distincţiei intuitive discret-continuu. Nu trebuie să ne lăsăm înşelaţi de cuvinte; uneori, modelele în discuţie se ascund sub o terminologie derutantă.

Proprietatea unei mulţimi *de a fi discretă* se defineşte în matematică prin condiţia de a nu conţine decât puncte izolate. Un *punct izolat* al unei mulţimi *A* este chiar ceea ce sugerează acest cuvânt: un punct din *A* cu proprietatea că există o vecinătate a sa în care nu se mai află nici un alt punct din *A* (ideea de vecinătate capătă un înţeles precis în topologie). Nu este greu de văzut că numerele naturale 1, 2, ..., n ... formează o mulţime discretă; într-adevăr, intervalul centrat în n, de lungime egală cu 1, nu conţine nici un număr natural altul decât *n,* deci *n* este un punct izolat al mulţimii numerelor naturale. Mulţimea numerelor de forma l/n (unde *n* este un număr natural oarecare) este şi ea discretă (chiar dacă acest fapt surprinde puţin intuiţia, deoarece se produce o aglomerare a elementelor mulţimii în vecinătatea lui zero). într-adevăr, să considerăm un număr pozitiv *a* inferior lui l/n (n + 1). Nu este greu de observat că intervalul ((l/n) - *a,* (l/n) + *a)),* adică intervalul centrat în l/n, de lungime *la,* nu conţine nici un număr de forma l/p (cu *p* întreg pozitiv), altul decât l/n. Deci l/n este un punct izolat în mulţimea considerată. în

topologie se defineşte topologia discretă pe o mulţime *A* drept acea topologie care este formată din toate părţile lui *A.* Denumirea se justifică tocmai prin ceea ce s-a înţeles mai sus prin mulţime discretă; într-adevăr, în topologia discretă pe *A,* orice parte a

lui *A* este discretă (adică formată exclusiv din puncte izolate), dat fiind faptul că fiecare punct este propria sa vecinătate.

Modelul matematic prezentat mai sus convine discretului fizic al particulelor elementare, dar nu este adecvat altor reprezentări intuitive ale discretului. Aşa se întâmplă cu reprezentarea discretului prin secvenţialitate.

Hegel consideră că ceea ce se opune calităţii nu este cantitatea, ci numărul, care implică scriere, deci discretizare, natură punctiformă. Secvenţialitatea, adică posibilitatea de aşezare într-un şir, nu este totdeauna compatibilă cu inexistenţa unor puncte neizolate. De exemplu, putem forma un şir având ca termeni toate numerele raţionale, dar mulţimea acestor numere nu este discretă, mai mult, nu conţine nici un punct izolat. Secvenţialitatea este o formă privilegiată a discretului, datorită faptului că are o bază biologică. Se ştie astăzi că procesele secvenţiale (unde intră, drept cazuri particulare, limbajul şi logica) sunt controlate cu precădere de emisfera cerebrală stângă, cele nesecvenţiale (deci concomitente, i-mediate, holistice) fiind în special tutelate de emisfera cerebrală dreaptă. în acest sens, putem spune că percepţia continuului este controlată cu precădere de emisfera cerebrală dreaptă, despre care în mod tradiţional se consideră că este sediul principal al emoţiei, afectivităţii şi senzorialului audio-vizual de tipul celui cristalizat în muzică şi arte plastice. Faptul că sănătatea somatică şi psihică este condiţionată de echilibrul dintre activităţile celor două emisfere cerebrale arată că şi echilibrul dintre discret şi continuu corespunde unei nevoi biologice şi psihice.

O serie de alte fapte trebuie evocate aici, privind istoria ontologiei.

Parmenide şi Heraclit au conceput gândirea ca un flux continuu, a cărui cristalizare în vorbire reclamă o anumită stabilitate. Pentru a putea transmite un enunţ este necesară o anumită fixitate, cel puţin a cuvântului. însă cuvântul şi limbajul sunt discontinue, unităţile lingvistice fiind separate prin spaţii albe. Segmentarea în unităţi determină repetiţia diferitelor unităţi. Dar această segmentare este de resortul ştiinţei, de aceea mulţi filozofi consideră că toate categoriile ştiinţei sunt domeniul prin excelenţă al discretului, după cum categoriile filozofice constituie privilegiul continuului. Pentru Ferdinand de Saussure, continuul sonor al vorbirii este o „nebuloasă" câtă vreme nu e supus analizei ştiinţifice. într-o abordare preştiinţifică, orice mărime semiotică este continuă; discretizarea este opera ştiinţei. în schimb, Bertrand Russell considera că în lucruri actuale nu există decât discretul, continuul fiind o stare ideală. Anthony Ralston (la care ne vom mai referi) consideră, ca şi mulţi alţi autori, că situaţiile fizice pe care matematica îşi propune să le modeleze sunt sisteme discrete. De exemplu, mişcarea unui corp este în fapt agregarea mişcărilor moleculelor sale discrete. însă numărul acestor molecule este atât de mare, încât numai considerarea lor ca un agregat duce la rezultate semnificative. Astfel ajungem să aproximăm discretul prin continuu.

Faptul că în matematică natura lucrurilor este considerată discretă, iar în disciplinele umaniste ea este considerată continuă arată caracterul de ipoteză al

aserţiunilor respective. Deosebirea de punct de vedere se explică prin considerente privind deosebirea de problematică dintre cele două categorii de discipline. în disciplinele fizico-matematice plecăm de la percepţii continue (cum sunt cu precădere cele audio-vizuale), în timp ce în lingvistică şi în alte discipline umaniste şi sociale problema fundamentală a fost multă vreme degajarea unităţilor de bază, prin decuparea unei realităţi relativ

abstracte, situate dincolo de observaţia imediată. Ipotezele noastre asupra naturii discrete sau continue a lucrurilor sunt mereu revizuite, în funcţie de capacitatea explicativă mai mult sau mai puţin satisfăcătoare pe care ele o manifestă. Repetiţia, formă continuă a discontinuului, trebuie contrapusă schimbării, formă discontinuă a continuului. Deşi a enunţat un principiu de continuitate, Leibniz s-a referit la incompatibilitatea dintre continuul unui sistem teologic şi discontinuul secvenţialităţii, în timp ce Kierkegaard le-a reconciliat. Freud a asociat discontinuitatea în frază cu lapsusul, discontinuitatea în viaţă cu actul ratat, discontinuitatea în structura familială cu uciderea tatălui şi cu urmele pe care le lasă. Dar, formulând principii care permit discontinuul, Freud nu poate evita aporiile continuului, după cum rezultă din psihologia sa colectivă.

CONEXIUNE ŞI NEÎNTRERUPERE

într-o reprezentare foarte răspândită, distincţia discret-continuu este asimilată intuitiv cu aceea dintre întrerupt şi neîntrerupt. Este deci interesant să urmărim în ce fel şi în ce măsură a reuşit matematica să modeleze această distincţie fundamentală pentru numeroase domenii ale cunoaşterii.

Discretul este echivalent cu discontinuul. Terminologic, se vorbeşte în matematică despre continuu şi discontinuu atât în legătură cu mulţimile, cât şi în legătură cu funcţiile. Ideea matematică de funcţie (uniform) continuă, în forma ei modernă (care se învaţă azi în penultima clasă de liceu) revine la faptul că variaţia valorii funcţiei devine oricât de mică dorim, de îndată ce variaţia argumentului devine suficient de mică. Formularea riguroasă a acestei situaţii a fost realizată încă în prima parte a secolului al XIX-lea.

Timp de decenii, matematicienii au fost convinşi că proprietatea matematică de continuitate a unei funcţii reale pe un întreg interval real este echivalentă cu proprietatea funcţiei de .a nu putea trece de la o valoare la alta fără să treacă prin toate valorile intermediare (aşa-numita proprietate a valorii intermediare). Această convingere ni se insinuează ori de câte ori trasăm graficul unei funcţii continue şi constatăm că într-adevăr această trasare se poate face fără a ridica mâna de pe foaia de hârtie, deci cu respectarea proprietăţii valorii intermediare. Insă faptul empiric de a trasa graficul unei funcţii nu este posibil decât dacă funcţia admite (cu excepţia unui număr finit de puncte) derivată continuă. înţelegem astfel cât de restrânsă este zona activităţii noastre empirice, în raport cu marea generalitate şi varietate a funcţiilor matematice pe care le putem concepe. Abia pe la 1875, datorită unui exemplu furnizat de Gaston Darboux, s-a văzut că cele două proprietăţi nu sunt echivalente. De atunci, proprietatea valorii intermediare este numită proprietatea lui Darboux. Pentru a înţelege relaţia dintre continuitate şi proprietatea lui Darboux, este necesar să aprofundam în prealabil ideea de mulţime

neîntreruptă. Cele mai interesante modele matematice ale acestei idei sunt de natură topologică. Aprecierea acestor modele trebuie făcută în raport cu situaţia pe care o avem în vedere. Să nu ne lăsăm furaţi de terminologie, dar nici să nu credem că terminologia este întâmplătoare.

După cum vom vedea, modelele matematice ale întreruperii sunt uneori incompatibile. Faptul acesta ne avertizează că ideea intuitivă de neîntrerupere nu acoperă totdeauna aceeaşi realitate. Problema adecvării unui model sau

altuia, în fiecare caz în parte, rămâne deschisă. Să ne referim mai întâi la ideea de conexiune. Ea înregistrează faptul intuitiv sugerat de expresia *a fi dintr-o singură bucată.* în mod corespunzător, o mulţime neconexă este formată din mai multe bucăţi. Un disc este evident o mulţime dintr-o singură bucată, dar două discuri situate la o anumită distanţă alcătuiesc o mulţime care nu mai este dintr-o singură bucată. Faţă de aceste situaţii clare, există alte situaţii mai puţin clare. Două discuri tangente exterior, considerate fără circumferinţe, alcătuiesc sau nu o mulţime dintr-o singură bucată? Reuniunea graficului funcţiei sin(l/x) (pentru *x* cuprins strict între 0 şi 1) cu o parte oarecare a intervalului de lungime 2, centrat în origine, situat pe axa ordonatelor, este dintr-o singură bucată? Simpla observaţie nu mai poate decide aici, simţim nevoia unei precizări a ideii de bucată. Aceasta se realizează prin conceptul matematic de componentă conexă, rezultând din considerarea unei relaţii de echivalenţă pe baza căreia două puncte sunt echivalente dacă există o mulţime conexă ce le conţine. Dar ce este o mulţime conexă? Definiţia este negativă, constând în imposibilitatea descompunerii mulţimii în două părţi nevide care nu numai că sunt disjuncte, dar nu-s nici lipite, în sensul că nici una dintre ele nu conţine un punct de acumulare pentru cealaltă (adică un punct. în vecinătatea căruia se aglomerează puncte ale celeilalte). O mulţime este dintr-o singură bucată dacă se reduce la o singură componentă conexă; altfel, are atâtea bucăţi câte componente conexe are. Pe baza acestor criterii, se poate arăta că, în ceea ce priveşte cele două mulţimi considerate mai sus, prima (reuniune a două discuri deschise) este formată din două bucăţi, deci este neconexă (dar ar deveni conexă de îndată ce măcar unul dintre cele două discuri ar fi considerat împreună cu circumferinţa sa), dar a doua (definită cu ajutorul unui sinus) este formată dintr-o singură bucată, deci conexă.

Ce se întâmplă însă pe dreaptă, deci cu mulţimile unidimensionale? Se poate arăta că aici o mulţime formată din cel puţin două puncte este conexă exact atunci când constă într-un interval. Evident, un interval este un exemplu foarte convingător de „mulţime neîntreruptă", deci distincţia conex-neconex modelează în acest caz în mod reuşit deosebirea neîntrerupt-întrerupt.

Convenind să echivalăm bucăţile unei mulţimi cu componentele ei conexe, este semnificativ să amintim conceptul topologic de mulţime total discontinuă: este o mulţime care, privită ca un spaţiu topologic, are toate componentele conexe reduse la câte un singur punct. Este vorba deci de cazul extrem de discontinuitate pe care o poate prezenta o mulţime. în spaţiul euclidian, exemplele cele mai simple de mulţimi total discontinue le constituie mulţimile finite, dar acestea sunt exemple destul de banale. Pe dreaptă, un exemplu nebanal de mulţime total discontinuă este celebra mulţime a lui Cantor, care se

obţine din intervalul [0, 1] după ce eliminăm intervalul (1/3, 2/3), apoi intervalele rămase sunt împărţite în câte trei intervale egale şi din nou se elimină treimile de la mijloc, continuându-se în acest fel indefinit. Se constată fără dificultate că mulţimea lui Cantor este total discontinuă.

Faptul acesta contrastează cu un altul: mulţimea lui Cantor este de puterea continuului, cu alte cuvinte se află în corespondenţă biunivocă (sau bijectivă) cu mulţimea numerelor reale. Realizăm astfel cât de derutantă este terminologia matematică, atât de lăudată pentru lipsa ei de ambiguitate. O aceeaşi mulţime este pe de o parte total discontinuă, pe de altă parte de puterea continuului. Putem acum reveni la problema legăturii dintre continuitate şi

proprietatea lui Darboux, pentru a semnala un rezultat deosebit de semnificativ în ceea ce priveşte legătura cu „mulţimile neîntrerupte". Fiind dată o mulţime *A* de numere reale, pentru ca orice funcţie reală definită şi continuă pe *A* să aibă proprietatea lui Darboux este necesar şi suficient ca *A* să fie o mulţime conexă (deci un interval sau o mulţime formată dintr-un singur punct). Cu alte cuvinte, între neîntreruperea mulţimii valorilor unei funcţii şi neîntreruperea mulţimii pe care această funcţie este definită şi continuă există o legătură organică.

ÎNTREG ŞI PARTE; NECUANTIFICABILUL

Substantivele unei limbi se repartizează în două clase, după cum ele se asociază sau nu cu un mod inerent de a-şi descompune referinţa. Astfel, substantivele ca *măr, insectă, carte, pisică* au drept referent câte o *mulţime* de *obiecte* sau de *indivizi* de o relativă omogenitate, această pluralitate a referentului exprimându-se prin opoziţia de număr: *măr - mere, insectă insecte, carte - cărţi, pisică -pisici.* în lingvistică se spune că aceste substantive sunt *numărabile,* dar, evident, termenul este întrebuinţat aici într-o accepţiune diferită (chiar dacă nu total diferită) de aceea din teoria mulţimilor. Cert este că aceste substantive ascultă, toate, de o relaţie de tipul *element - mulţime.* Ele exprimă realităţi cuantificabile, discrete, subordonate unei logici a gloatelor (pentru a folosi un termen vechi, care subliniază eludarea deosebirilor dintre indivizi, în abordările de tip ansamblist; în terminologia matematică românească este cunoscută sintagma *teoria gloatelor,* folosită la începutul secolului al XX-lea pentru a se desemna ceea ce ulterior avea să se numească *teoria mulţimilor).* în legătură cu substantivele numărabile, folosim aprecieri ca *mulţi, multe, puţini, puţine, un,* o, *nişte, unii, unele.*

De o altă natură sunt substantive ca *lapte, miere, unt, foc, aer, apă,* desemnând diferite tipuri de substanţă, diferite stări ale materiei sau substantive ca *ură, dragoste, modestie,* desemnând diferite stări sufleteşti, sentimente, atitudini. Acestea nu comportă o formă de plural sau, dacă totuşi o atare formă este obţinută (uneori pe o cale oarecum forţată), este vorba de o schimbare de sens. Nimeni nu confundă cuvântul *apă* ca tip de substanţă cu *apă* din opoziţia *apă-ape.* Substantivele de acest al doilea tip nu se asociază cu o referinţă de tip ansamblist. Uneori se spune că referinţa lor este cumulativă (suma părţilor care sunt *miere* este *miere).* Pentru astfel de substantive folosim aprecieri ca *mult, multă, puţin, puţină.* în lingvistică, aceste substantive se numesc uneori *nenumărabile* (aici accepţiunea depărtându-se considerabil de aceea din teoria

mulţimilor, unde predicatul logic *nenumărabil* se referă tot la relaţia *element-mulţime).*

Care este modelul matematic al substantivelor de al doilea tip? Este evident că aceste substantive se asociază mai degrabă cu o reprezentare continuă decât cu una discretă, dar în ce sens trebuie să înţelegem aici distincţia *discret-continuu?* Un răspuns interesant la această întrebare a fost dat de logicianul polonez Stanislaw Lesniewski (1886-l939), care a elaborat, începând din 1916, o teorie a relaţiilor de tip *parte-întreg,* relaţii de altă natură decât cele de tip *element-mulţime.* Această teorie este cunoscută sub numele de *mereologie* (de la *meros,* care în limba greacă înseamnă *parte);*

aparţine lui Lesniewski şi a trecut deja examenul unor aplicaţii relevante în biologie (J. H.Woodger, *The axiomatic method in biologi),* Cambridge Univ.

Press, 1937), în fonologie, în ceea ce priveşte problema trecerii de la continuul sonor acustic-fonetic la discretul sonor al fonologiei (Tadeusz Batog, *The axiomatic method in phonology,* Routledge 85 Kegan Paul, London, 1967) şi în sintaxă (V.F. Rickey, *A survey of Lesniewski's logic,* Dept. of Mathematics, Bowling Green State Univ., Ohio, 1976).

La baza mereologiei se află factorul *pr* care înseamnă *parte proprie: a pr b* înseamnă că *a* este o parte proprie a lui *b.* Relaţia *pr* este tranzitivă (acest fapt o distinge de relaţia de apartenenţă din teoria mulţimilor, relaţie care, după cum se observă uşor, nu este tranzitivă) şi antisimetrică (dacă *a pr b,* atunci nu putem avea *b pr a).* Dacă ne-am opri aici, atunci relaţia *pr* nu s-ar deosebi cu nimic de relaţia de incluziune strictă din teoria mulţimilor; însă Lesniewski introduce o axiomă conform căreia numai obiectele individuale au părţi. Mai urmează alte câteva axiome care introduc „elementul" mereologic sub forma părţii nu neapărat proprii şi „clasa" mereologică (asociată întregului); două alte axiome specifică faptul că întregii mereologiei sunt unici şi că ei există dacă numele asociat este nevid. Sistemul lui Lesniewski a fost simplificat până la o singură axiomă (B. Sobocinski, „Studies in Lesniewski's mereology", *Yearbook ofthe Polish Society of Arts and Sciences Abroad,* 5, 1954, pp. 34, 43; C. Lejewsky, „A single axiom for the mereological notion of proper part", *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 8, 1967. pp. 279-285; P.J. Welsh, „Primitivity in mereology", *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 19, 1978, pp. 25-62; 355-385).

R.E. Clay („Single axioms for atomistic and atomless mereology", *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 16, 1975, pp. 345-351) a dat un sens noţiunilor de *atom* şi de *mereologie atomistică;* acestea evocă, chiar prin denumirea lor, noţiunile de atom şi de măsură atomică din teoria măsurii. O confruntare a acestora din urmă cu ideile lui Clay se impune. în raport cu o măsură *m,* un atom *A* se defineşte prin proprietatea de a fi de mărime strict pozitivă, astfel încât orice parte măsurabilă a lui *A* sau este de măsură nulă sau are aceeaşi măsură ca şi *A.* Probabil aşa trebuie să ne imaginăm şi atomul lui Democrit; ca o piatră care nu poate fi dislocată în pietre mai mici. O măsură este atomică dacă există în raport cu ea măcar un atom; altfel, este neatomică. Despre o măsură neatomică se ştie că are o proprietate de tip Darboux: pentru orice mulţime măsurabilă *A* şi pentru orice număr *a* cuprins între zero şi măsura lui *A* există o parte a lui *A* de măsură egală cu *a.*

Există însă şi măsuri atomice care au această proprietate de tip Darboux.

Proprietatea lui Darboux a măsurilor atomice se află într-un anumit izomorfism cu proprietatea lui Darboux din teoria seriilor cu termeni pozitivi (seria de termen geneal $a_n > 0$ are proprietatea lui Darboux dacă pentru orice număr *a* cuprins între zero şi suma seriei există o subserie a cărei sumă este egală cu *a;* a se vedea articolul nostru „On the Darboux property for atomic measures and for series with positive terms", *Revue roumaine de mathematiques pures et appliquees,* voi. 11, 1966, nr. 6, pp. 64l-646).

214

Discret şi continuu

MEREOLOGIA CA GENERALIZARE A GEOMETRIEI

Mereologia poate fi considerată drept partea cea mai generală a geometriei (G. Kung, „Lesniewski's systems", in W. Marciszewski ed., *Dictionary of Logic,* M. Nijhoff Publishers, 1981, pp. 168-l77), aşa cum se poate vedea la autori ca Alfred Tarski („Les fondements de la geometrie des corps", in *Logic, Semantics, Metamathematics,* Clarendon, Oxford, 1956) şi T.F. Sullivan („Affine geometry having a solid as primitive", *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 12, 1971, pp. l-61; „The name solid as primitive in projective geometry", *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 13, 1972, pp. 95-97; „The geometry of solids in Hilbert spaces" *Notre Dame Journal of Formal Logic,* 14, 1973, pp. 573-580; „Tarski's defmition of point in Banach spaces", *Journal of Geometry,* 3, 1973, pp. 179-l89) care au folosit mereologia pentru fundamentarea teoriei corpurilor solide.

Această includere a geometriei într-o viziune mereologică, deci de tipul relaţiilor *parte-întreg,* viziune atât de diferită de aceea a relaţiilor *elementmulţime,* poate fi corelată cu concepţia lui Rene Thom, după care geometria elementară oferă, mai mult decât alte discipline matematice şcolare, posibilitatea de a forma gândirea elevilor, de a le stimula iniţiativa şi imaginaţia.

Rene Thom invocă natura rutinieră a celor mai multe probleme de algebră şi trigonometrie propuse în manualele şcolare, probleme care revin de obicei la manipulări de formule pe care elevii le preiau fără a le cunoaşte provenienţa.

Geometria sintetică intuitivă (atât cea plană, cât şi cea în spaţiu) ne pune, cu aproape fiecare problemă, în faţa unei situaţii care pretinde o veritabilă căutare, un act de imaginaţie, o idee cum ar fi aceea de a recurge la o anumită construcţie auxiliară. în rezolvarea unei probleme de geometrie există mai totdeauna o tatonare, un şir de încercări eşuate, urmate uneori de o încercare reuşită.

Nu vom discuta aici, sub toate aspectele ei, concepţia lui Rene Thom privind matematica şcolară. Vom reţine numai legătura ei cu problema discretului şi continuului, care ne preocupă acum. în primul rând, geometria stimulează capacitatea de observare a universului înconjurător sub aspectul său cel mai pregnant, care este cel vizual. Se spune chiar că geometria presupune capacitatea de a vedea în spaţiu, fără de care ne-am orienta mai greu în imaginarea acelor construcţii auxiliare adecvate care intervin în rezolvarea unei probleme de geometrie. Am putea spune deci că prin locul important pe care-l acordă intuitivului şi, în particular, vizualului, geometria solicită într-o măsură mai mare decât algebra contribuţia emisferei cerebrale drepte. Dar acest fapt se află în directă legătură cu percepţia relaţiilor parteîntreg, care prevalează în geometrie faţă de percepţia relaţiilor elementmulţime. Cu alte cuvinte, fără a nega posibilitatea de a

considera un cilindru sau o piramidă ca o mulţime de puncte având drept submulţime un con, respectiv un trunchi de piramidă, nu aceste relaţii de tip ansamblist şi analitic sunt cele care ne ghidează în intuiţiile şi iniţiativele noastre, în tentativa de a rezolva o problemă de geometrie, ci cele de tip mereologic, holistic.

Atribuindu-i lui Rene Thom acest mod de a vedea, ne bazăm şi pe o altă idee a sa, asupra căreia a insistat în numeroase ocazii. în contrast cu mulţi autori care consideră că modelele discrete au o capacitate explicativă superioară celor continue, Rene Thom pledează pentru superioritatea modelelor

continue, condiţionând succesul modelelor matematice, în discipline ca biologia sau lingvistica, de utilizarea matematicii continue. în această idee a sa se află, în bună măsură, legitimarea folosirii topologiei diferenţiale în ştiinţele vieţii şi în cele social-umaniste. Teoria catastrofelor se încadrează tocmai în această ordine de idei, în care intuiţia fizică are un rol hotărâtor, conceptele de bază fiind cele întâlnite în mecanica clasică: varietăţi diferenţiabile, câmpuri de vectori, sisteme dinamice. Spaţiul-timp cu patru dimensiuni este direct implicat.

Pentru a înţelege însemnătatea şi noutatea punctului de vedere al lui Rene Thom trebuie să amintim faptul că în lingvistică şi, în bună măsură după exemplul ei, în celelalte discipline umaniste şi sociale au fost folosite aproape exclusiv modele discrete. Aşezarea disciplinelor social-umaniste în raza de acţiune a modelelor discrete nu a fost numai o chestiune de comoditate, ci şi una de principiu. L-am menţionat, în această privinţă, pe Ferdinand de Saussure, după care ştiinţa începe prin desprinderea de continuul perceptiv şi intuitiv şi tranziţia spre discret. Tendinţa de a baza explorarea unei discipline pe o reprezentare sub formă de limbaj nu face decât să dezvolte mai departe ideea lui F. de Saussure. Intră aici studiul eredităţii ca limbaj în care acizii nucleici sunt cuvinte pe alfabetul celor patru tipuri de nucleotizi. Tot aici intră studiul acţiunilor umane ca secvenţe finite pe un anumit alfabet de acţiuni elementare (Măria Nowakowska, *Language of motivation and language of actions,* Mouton, Haga, 1973). Exemplele pot continua indefinit (a se vedea articolul nostru „Learning, as a generative process", *Revue roumaine de linguistique - Cahiers de linguistique theorique et appliquee,* voi. 16, 1979, nr. 2, pp. 117-l30). în toate aceste cazuri se pleacă de la ipoteza posibilităţii de a cuantifica anumite acţiuni, fenomene, procese, cu ajutorul unui alfabet. în acest fel se instaurează nu numai o viziune ansamblistă, ci şi, în cadrul acestei viziuni ansambliste, a unei reprezentări liniare, secvenţiale, care condiţionează orice structură de limbaj.

Faţă de o atare viziune, reprezentarea întreg-parte este de cu totul altă natură.

Putem deci spune că distincţia intuitivă cuantificabil-necuantificabil, aşa cum se reflectă ea în mereologia lui Lesniewski, opune relaţia întregparte *tuturor* relaţiilor de tip ansamblist. în acest fel, până şi mulţimea numerelor reale, prin simplul fapt că are statut de mulţime alcătuită din elemente legate de mulţime prin relaţia de apartenenţă, se situează în zona cuantificabilului, deci într-un anume sens a discretului.

întorcându-ne acum la discuţia despre geometrie, putem înţelege scrupulele unor autori la care nevoia de rigoare se asociază cu viziunea ansamblistă. Faptul acesta se reflectă şi în terminologie. Cazurile de egalitate a triunghiurilor devin cazurile de

congruenţă a triunghiurilor, deoarece triunghiurile sunt asimilate cu mulţimi de puncte, iar egalitatea a două mulţimi înseamnă faptul că ele conţin exact aceleaşi elemente. Fără a nega avantajele unor disocieri de acest fel, rămâne totuşi de văzut dacă ele compensează minusul de intuitivitate pe care-l înregistrează geometria plasată într-o atare perspectivă.

DISCRETUL ŞTIINŢIFIC ŞI CONTINUUL POETIC

Continuând şi dezvoltând ideile lui Pius Servien, am argumentat în *Poetica matematică* faptul că semnificaţia ştiinţifică este discretă, iar semnificaţia poetică este continuă, în sensul că prima se prezintă ca un şir de puncte răzleţe, iar a doua ca o linie neîntreruptă. O singură secvenţă poetică are mai multe semnificaţii (anume, o mulţime de puterea continuului de semnificaţii) decât toate secvenţele ştiinţifice la un loc (mulţimea tuturor semnificaţiilor ştiinţifice este numărabilă). Legitimarea acestor aserţiuni se sprijină pe următoarea ipoteză formulată de Pius Servien *(Le langage des sciences,* „Actualites scientifiques et industrielles", Paris, 1938; o versiune românească a *Esteticii* lui Servien, care dezvoltă de asemenea ideile pe care le avem în vedere aici, a apărut la Editura Ştiinţifică în 1975). Limbajul ştiinţific (în forma sa ideală) este lipsit de omonimie, având în schimb o sinonimie infinită. Prin contrast, limbajul poetic (în forma sa supremă) este lipsit de sinonimie, fiind însă înzestrat cu o omonimie infinită. Să încercăm să explicăm despre ce este vorba.

în limbajul ştiinţific, prin intermediul componenţei artificiale, căutăm să eliminăm orice ambiguitate, tinzând deci către absenţa totală a omonimiei.

Pe de altă parte, orice enunţ ştiinţific poate fi reformulat într-o infinitate de feluri, fără a i se modifica semnificaţia. (De exemplu, o teoremă se poate enunţa într-o infinitate de feluri, iar o demonstraţie se bazează de multe ori pe diferite parafrazări ale ipotezelor sau ale concluziei. Adunarea şi scăderea unui acelaşi termen, pentru a pune în evidenţă o anumită expresie, sau scrierea unei inegalităţi în care apare un modul sub forma a două inegalităţi fără modul sunt tocmai astfel de înlocuiri ale unui enunţ cu un altul, echivalent cu primul). Rezultă astfel că, notând cu S mulţimea semnificaţiilor ştiinţifice şi cu F mulţimea frazelor din limbajul ştiinţific, există o funcţie / care aplică *F* pe S, deci care asociază fiecărei fraze x din *F* o semnificaţie unică *s(x)* din S, fiecare element din S fiind corespondentul unor elemente din F. Cu alte cuvinte, există o corespondenţă bijectivă între S şi o parte a lui *F.* însă elementele din *F* sunt secvenţe finite pe un acelaşi alfabet *A,* de asemenea finit, deci *F* este o mulţime numărabilă; cu atât mai mult orice parte a lui F este cel mult numărabilă. De aici rezultă că mulţimea S este numărabilă.

Ce se întâmplă în limbajul poetic? Aici, fiecare frază este sesizată cu o semnificaţie care depinde de timp. într~o situaţie-limită ideală putem accepta că la fiecare moment semnificaţia unei fraze poetice este un unicat, deci diferită de toate semnificaţiile aceleiaşi fraze la diferite momente anterioare, însă orice interval temporal (fie el finit sau infinit) conţine o infinitate nenumărabilă (mai precis, de puterea continuului) de momente distincte. Rezultă astfel că o singură frază este sesizată, chiar numai de o singură persoană, cu un continuum de semnificaţii.

în *Poetica matematică* am arătat că această distincţie de cardinalitate între limbajul ştiinţific şi cel poetic (distincţie care ia forma numărabilcontinuu) se prelungeşte

cu o distincţie de natură topologică. Aceste cercetări au fost continuate de mai mulţi cercetători; am prezentat rezultatele lor în cartea *Din gândirea matematică romanească* (Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1975, pp. 194-206). Dintre ele, vom reţine aici pe aceea efectuată

de LI. Revzin („On the continuous nature of poetic semantics", *Poetics,* voi. 10, 1974, pp. 2l-26). Punctul de plecare al lui Revzin îl constituie faptul că demonstraţia de mai sus a naturii continue a semanticii poetice se sprijină nu pe structura internă a limbajului poetic, ci pe modul în care acest limbaj este sesizat. Cu alte cuvinte, natura continuă a semanticii poetice este de fapt un atribut al *lecturii* limbajului poetic. Revzin şi-a pus problema dacă nu se poate identifica acest atribut al continuităţii ca o proprietate imanentă (nu derivată) a semanticii poetice, independent de relaţia textului cu cititorul. Să nu pierdem din vedere faptul că în demonstraţia de mai sus continuitatea semanticii poetice a fost o consecinţă a continuităţii parametrului *timp.*

însă nenumărabilitatea mulţimii de semnificaţii poetice poate fi explicată pornind de la structura internă a discursului poetic. Să presupunem, într-adevăr, că elementele acestui discurs (de exemplu cuvintele sale) sunt reprezentate în raport cu un număr de *n* mărci semantice, care pot fi combinate în diferite moduri. Numărul combinaţiilor posibile cu aceste mărci este, după cum se ştie, egal cu 2 la puterea a n-a. Rezultă că aceeaşi putere a lui 2 constituie numărul semnificaţiilor teoretice posibile ale discursului poetic considerat. Mărcile semantice sunt distribuite pe diferite niveluri de generalitate. Astfel, un prim nivel ar putea conţine două mărci, *abstract* şi *concret,* al doilea nivel ar conţine patru mărci *[conceptual* şi *neconceptual* ca varietăţi ale lui *abstract* şi *terestru* şi *non-terestru* ca varietăţi ale lui *concret),* un al treilea nivel ar putea conţine opt mărci (printre care *senzorial, nesenzorial, animat, inanimat),* un al patrulea nivel ar avea $2^4 = 16$ mărci (printre care *uman, non-uman, uniregn, pluriregn),* al cincilea nivel ar avea $2^5 = 32$ mărci (printre care *vegetal* şi *mineral)* etc. Numărul nivelurilor este practic nelimitat, deci mulţimea mărcilor semantice este infinită, dar numărabilă. însă mulţimea părţilor unei mulţimi numărabile nu este numărabilă; dacă admitem ipoteza continuului (care afirmă că cel mai mic număr cardinal nenumărabil este cel al continuului) rezultă că numărul cardinal al mulţimii de combinaţii posibile de mărci semantice este, într-un discurs poetic, de puterea continuului. însă, datorită structurii conotative a discursului poetic, orice combinaţie posibilă de mărci semantice corespunde unei posibile semnificaţii a discursului poetic; deci mulţimea acestor semnificaţii este continuă.

După cum vedem, continuitatea devine astfel o consecinţă a organizării interne a discursului poetic. Pornind de aici, putem regăsi şi structura topologică a limbajului poetic (a se vedea pp. 202-204 din cartea noastră *Din gândirea matematică românească).*

Să observăm, împreună cu LI. Revzin, că asocierea distincţiei *ştiinţificpoetic* cu distincţia *discret-continuu* a fost intuită şi postulată de matematicieni ca A.N. Kolmogorov (a se vedea cartea lui LI. Revzin, *Struktumo tipologiceskie issledovanie,* Moscova, 1962, p. 296) şi de poeţi ca O. Mandelstam. Este însă clar faptul că, independent de calea folosită, atributul continuităţii se referă la o ipostază-limită ideală limbajului poetic, la o ipoteză explicativă privind organizarea şi funcţionarea acestui limbaj şi nu la o realizare

efectivă a sa.

MATEMATICA DISCRETĂ O DETRONEAZĂ PE CEA CONTINUĂ?

în culegerea de eseuri editată de Lynn Arthur Steen, intitulată sugestiv *Matematica mâine (Mathematics Tomorrow,* Springer Verlag, New York, 1981), atrage atenţia, în legătură cu problema discretului şi continuului, care ne preocupă acum, articolul lui Anthony Ralston, profesor de informatică matematică la Universitatea de stat din Buffalo - New York, autor şi editor al mai multor cărţi de specialitate. Titlul partizan al eseului lui Ralston, „Declinul Calculului diferenţial şi integral, creşterea Matematicii discrete" („The Decline of Calculus - The Rise of Discrete Mathematics", pp. 213-220 în culegerea menţionată) ne provoacă la o replică.

Mai întâi, observăm asimilarea Analizei matematice cu matematica continuă, eludându-se faptul că întreaga teorie a şirurilor şi a seriilor, fundamentală în Analiză, este un capitol de matematică discretă, Ralston precizează că include în matematica discretă acele ramuri ale matematicii care se bazează în întregime sau în primul rând pe obiecte discrete: Combinatorică, Teoria grafurilor, Algebra abstractă, Algebra liniară, Teoria numerelor şi Probabilităţi discrete. Desigur, Ralston nu a intenţionat să dea o listă exhaustivă a domeniilor matematicii discrete. Argumentul său principal, în favoarea matematicii discrete, este dezvoltarea tot mai mare a calculatoarelor electronice şi, implicit, a acelei matematici care intervine, direct sau indirect, în elaborarea şi analiza algoritmilor a căror implementare sunt programele de calculator. Din acest punct de vedere, într-adevăr, matematica cea mai importantă tinde să fie nu Calculul diferenţial şi integral care figurează în mod tradiţional în programele de învăţământ ale multor institute de învăţământ superior, ci diferite domenii de matematică discretă.

Această ultimă constatare corespunde realităţii şi îşi are o explicaţie istorică. Secolul al XIX-lea şi secolul trecut au cunoscut o dezvoltare vertiginoasă a Analizei matematice, situaţie care l-a condus pe marele matematician John von Neumann (creatorul teoriei matematice a jocurilor şi unul dintre pionierii construirii calculatoarelor electronice moderne) să constate, în 1951, că Analiza matematică este, dintre toate ramurile matematicii, cea mai elaborată din punct de vedere tehnic şi cea care a repurtat cele mai mari succese. Consecinţele acestei situaţii sunt încă vizibile în revistele internaţionale de referate în domeniul matematicii, reviste care şi acum se văd obligate să consacre mai multe pagini Analizei şi ramurilor adiacente decât domeniilor discrete ale matematicii.

Este important să observăm că dezvoltarea calculului diferenţial şi integral, a teoriei ecuaţiilor diferenţiale şi integrale, a teoriei funcţiilor de variabilă complexă şi a analizei funcţionale, toate ramuri ale Analizei, a fost în mare măsură stimulată de dezvoltarea fizicii, chimiei şi ingineriilor energetice care au dominat dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii în secolele anterioare.

Această situaţie a creat o puternică tradiţie a învăţământului de Analiză matematică în universităţi şi politehnici, în institute de învăţământ superior în general. Aceasta ,era situaţia în momentul în care, în urmă cu câteva decenii, au început să se dezvolte ingineriile informaţionale (la baza cărora se află informatica, adică ştiinţa

calculatoarelor, şi teoria informaţiei, iniţiată de Claude Shannon). învăţământul, cu binecunoscuta-i inerţie (un singur exemplu: analiza epsilon, iniţiată de Cauchy în prima jumătate a secolului

al XIX-lea, a avut nevoie de peste o sută de ani pentru a putea pătrunde în programele matematice şcolare şi universitare) nu a fost capabil nicăieri în lume să reacţioneze cu promptitudine la noua situaţie. Dar orice întârziere în această privinţă este profund dăunătoare. Tocmai acesta este avertismentul principal pe care ni-l adresează Anthony Ralston; el ne atrage atenţia că apariţia şi dezvoltarea calculatoarelor digitale nu este un eveniment ştiinţific oarecare, ci probabil cel mai important eveniment în domeniul ştiinţei şi tehnologiei, de la apariţia tiparului.

Consecinţele sociale ale acestui eveniment sunt atât de mari, încât este I o iluzie să credem că învăţământul îşi poate permite mult timp să nu înregistreze, cu amploarea corespunzătoare, mutaţia care s-a produs. Ingineriile informaţionale au devenit acum la fel de importante (după unii, mai importante) ca şi ingineriile energetice şi, spre deosebire de acestea din urmă, care se sprijineau exclusiv pe ştiinţele naturii, se bazează atât pe ştiinţele naturii cât şi pe unele discipline social-umaniste ca lingvistica şi semiotica (am dezvoltat acest aspect în articolul *A primordial domain of the revolution in science and technology: The humanistic engineering,* în volumul colectiv *The revolution in science and technology and contemporan/ social development,* Editura Academiei RSR, 1974, pp. 207-219). Ralston invocă pe Wallace Givens (1966): „Există un fapt simplu şi fundamental privind calculatoarele, un fapt care, în deceniile şi secolele următoare, va afecta profund nu atât ceea ce matematica a acumulat, cât ceea ce este considerat important în matematică. Acest fapt este finitudinea."

Din acest citat şi din ansamblul exemplelor date, înţelegem că Ralston are tendinţa de a asimila discretul cu finitul, estompând întinsele zone ale discretului nefinit. Adevărul este că nici finitul nu este, în *toate accepţiunile,* discret; astfel, o mulţime *A* înzestrată cu topologia în care *A* şi partea vidă sunt singurele mulţimi deschise, nu conţine nici un punct izolat. Excluzând însă o atare situaţie artificială, finitul este forma cea mai manifestă, mai pregnantă, a discretului, dar în acelaşi timp discretul nefinit (de exemplu, sub forma şirurilor infinite) este forma cea mai profundă a sa.

Ralston recunoaşte că Analiza matematică va continua să se dezvolte şi să repurteze multe succese, provocată fiind numai poziţia ei dominatoare în matematică şi în aplicaţiile ei. Matematica discretă detronează Analiza, pare să fie ideea sa principală. Vom continua să ne ocupăm de ea în paragraful următor.

DISCRETUL ALGORITMIC, DUPĂ D.E. KNUTH

Este răspândit obiceiul de a pune titluri şocante • pentru a obţine un efect de ordin retoric. Aşa a procedat şi A. Ralston când a ales pentru articolul său (la care ne-am referit anterior) un titlu despre *declinul calculului diferenţial şi integral.* De fapt, în articol el afirmă chiar contrariul, când accentuează că întreaga Analiză matematică clasică va continua să se bucure de mult succes. Dar, pretinde Ralston, succesul matematicii discrete va fi, în următoarele decenii, mai mare decât cel al matematicii continue; poziţia

dominantă pe care aceasta din urmă a avut-o în matematică şi în aplicaţiile ei va înceta, pe locul întâi al atenţiei trecând matematica discretă.

Discret şi continuu

Desigur, în dezvoltarea unei ştiinţe diferitele ei compartimente se dezvoltă inegal. De exemplu, despre secolul al XIX-lea s-a afirmat uneori că a fost, pentru Analiza matematică, secolul teoriei funcţiilor de o variabilă complexă. Este cert, de asemenea, că apariţia şi dezvoltarea calculatoarelor constituie un extraordinar stimulent al dezvoltării, în secolul nostru, a matematicilor discrete. (Continuul este, într-o abordare raţională, o stare-limită a discretului, deci are o existenţă doar potenţială, virtuală, care contrastează cu natura efectivă şi constructivă a proceselor la care se referă un program de calculator). însă de aici până la a elabora şi reelabora mereu ierarhii ale diferitelor compartimente ale unei ştiinţe este o cale lungă. Aceste ierarhii au fost mereu contrazise şi răsturnate. Cu atât mai mult este oţioasă încercarea de a departaja după importanţă discretul şi continuul, entităţi care nu pot fi concepute decât împreună, într-o tensiune antinomică. Să luăm una dintre noţiunile cele mai tipice pentru matematica continuă, noţiunea de integrală, pe care o învaţă azi elevii ultimei clase de liceu. Ce este de fapt o funcţie integrabilă? La ce altceva revine această proprietate decât la un anumit comportament al unor sume finite asociate funcţiei considerate? Invers, cât de profund am putea pătrunde în studiul matematicii discrete dacă ne-am refuza posibilitatea de a ne prevala de diferite procese de trecere la limită?

Cum ar fi arătat studiul numerelor prime fără sprijinul Analizei? Cum am putea înţelege numărul raţional fără ipostaza sa de număr real şi cum l-am putea înţelege pe acesta din urmă fără aproximările sale raţionale?

Dincolo de aceste argumente care vizează modul organic în care reprezentarea discretă şi cea continuă sunt inculcate percepţiei umane a realităţii, numeroase alte argumente sprijină aceeaşi idee a echilibrului dintre discret şi continuu. Ambele tipuri de matematică sunt în atenţia unui număr imens de cercetători; în multe cazuri, un acelaşi articol aparţine în mod egal topologiei şi algebrei, analizei şi combinatoricii.

însă, de fapt, obiectul principal al articolului lui Ralston este altul. El constată că, aşa cum am observat în paragraful anterior, învăţământul matematic nu a înregistrat încă mutaţia produsă de calculator şi nu acordă matematicii discrete (cerute de informatica matematică) suficientă atenţie, nu o aşază încă în programele de învăţământ pe un loc la fel de important ca cel ocupat de Analiză. în mod explicit, Ralston are în vedere în primul rând studiul procedeelor cu caracter algoritmic. Prin aceasta, Ralston surprinde o anomalie pe care n-avem voie s-o subestimăm. Este adevărat că el are în vedere programele de învăţământ din Statele Unite ale Americii, dar anomalia este generală. Gândirea algoritmică este, fără îndoială, o parte esenţială a matematicii discrete, care-şi face loc tot mai mult în toate domeniile de activitate (a se vedea şi lucrarea noastră *Gândirea algoritmică,* Editura Tehnică, 1981). Dar în ce constă specificul acestei gândiri în raport cu gândirea matematică în general? Un experiment interesant a fost efectuat, în acest sens, de Donald E. Knuth, unul dintre cei mai importanţi cercetători în informatica matematică (a se vedea articolul său „Algorithms in Modern Mathematics and Computer Science" în volumul colectiv cu acelaşi titlu editat de A.P. Ershov şi D.E. Knuth în seria

„Lecture Notes in Computer Science", nr. 122, Springer Verlag, Berlin, 1981, pp. 82-99). Knuth a ales nouă cărţi importante de matematică dintre cele mai variate (autorii lor:

Thomas, Lavrentiev, Kelley, Euler, Zariski, Kleene, Knuth, Polya, Bishop) şi a analizat ce anume se întâmplă la pagina 100 a fiecăreia dintre aceste cărţi.

221

PARADIGME UNIVERSALE

Rezultatele au fost înregistrate în raport cu următoarele aspecte: manipulări de formule, reprezentări ale realităţii, comportament al valorilor unei funcţii, reducerea la unele probleme mai simple, studiul unei forme de infinitate, generalizare, raţionament abstract, structuri ale unor informaţii, algoritmi.

Considerând un tablou în care fiecărei coloane îi asociem (în ordinea indicată) pe unul dintre cei 9 autori specificaţi şi fiecărei linii câte unul dintre aspectele specificate (în ordinea indicată), Knuth a notat cu *xx* prezenţa masivă a unui aspect şi cu *x* prezenţa sa moderată.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	x	x	x						
		x	x	x						
	2	x		x		x				
		x			x					
	3	x					x	x		
						x	x			
	4	x		x	x		x			x
		x	x			x				
	5	x			x	x	x	x	x	
					x		x	x		
	6	x					x	x		x
						x	x			
	7	x	x		x					
		x								
	8	x		x	x	x				
		x	x	x	x					
	9	x		x	x		x	x	x	x
		x	x	x			x	x		
0	1	x	x		x			x	x	x
		x		x			x	x	x	

Linia a zecea a tabloului este consacrată gândirii algoritmice. Knuth observă că din cele 9 cărţi considerate sunt absente două tipuri de gândire esenţială în informatică (poate, deci, că ele dau diferenţa specifică dintre informatică şi matematică): *gândirea complexităţii unei operaţii* (matematica lui Bishop e constructivă, dar nu conţine toate ingredientele unui algoritm, deoarece ignoră „costul" construcţiilor sale) şi *ideea de operaţie de atribuire (assignment operation):* =, care schimbă valorile cantităţilor (cu alte cuvinte, lipseşte noţiunea dinamică de *stare* a unui proces: Cum am ajuns aici? Ce se întâmplă acum? Ce urmează să se întâmple? Structurile de date, atât de importante în informatică, implică esenţial capacitatea de a raţiona asupra stărilor unui proces, fără de care nu putem înţelege nici interacţiunea unor procese diferite. Cel mai simplu exemplu de operaţie de atribuire este de tipul *n : = n + 1.* Ea apare timid la Euler, dar, pretinde Knuth, J. von Neumann nu era încă în posesia acestei operaţii în primele sale scrieri

privind programarea calculatoarelor.

OFENSIVA DISCRETULUI

Există azi în ştiinţă o ofensivă a discretului şi a finitului, determinată în mare măsură de dezvoltarea calculatoarelor electronice. în faţa acestei ofensive, matematica a fost surprinsă numai pe jumătate pregătită. Aşa se face că în multe ţări departamentele de matematică n-au reuşit să ofere o primire corespunzătoare noului-venit. Rezultatul? Crearea unor departamente de informatică separate de cele de matematică. Desigur, această separare are şi alte cauze, pe care nu le discutăm aici. Multe iniţiative privind intensificarea preocupărilor de matematică discretă vin din partea informaticienilor.

Calculatorul electronic, cu vitezele sale în continuă creştere, creează matematicii o perspectivă nouă, deoarece o serie de calcule care înainte nu puteau fi decât concepute, dar nu efectuate, devin astăzi posibile. Cel mai mare număr prim cunoscut înainte de apariţia calculatoarelor era un număr de 39 de cifre: p = 170.141.183.460.469.231.731.687.303.715.884.105.727.

însă factorialul lui p-2 nu a fost evaluat de nici un calculator. Numai pentru a-l scrie ar fi nevoie de mai multă hârtie decât în toate cărţile lumii. între aceste limite, calculatorul permite totuşi să se cunoască numere prime din ce în ce mai mari. Aici trebuie să ţinem seamă şi de faptul următor: caracterul prim sau neprim al unui număr nu este totdeauna efectiv, constructiv.

Astfel, H. Steinhaus a semnalat că dacă se scade o unitate din puterea de exponent 257 a lui 2, atunci se obţine un număr neprim de 78 de cifre; dar divizorii acestui număr încă nu sunt cunoscuţi (cel puţin aceasta era situaţia până prin 1978). Este lesne de înţeles că probleme de acest fel, numeroase în domenii ca teoria numerelor, teoria grupurilor finite, teoria grafurilor, profită tot mai mult de ajutorul calculatorului. Diferite ipoteze privind proprietăţi care depind de numărul natural n pot fi testate pentru valori din ce în ce mai mari ale lui n, fie pentru a se mări plauzibilitatea lor, fie pentru a le infirma. în această privinţă însă trebuie manifestată multă prudenţă.

Milioanele de cazuri în care ipoteza lui Riemann a fost verificată cu ajutorul calculatorului nu au condus la validarea acestei ipoteze. Un alt exemplu: în 1914, J.E. Littlewood a arătat că o anumită ecuaţie este verificată pentru toate numerele inferioare unei valori numite azi *constanta lui Littlewood,* dar există o infinitate de numere superioare acestei constante, pentru care ecuaţia nu mai este verificată; numai că această constantă a lui Littlewood este mai mare decât puterea de exponent 100 a lui 10, putere care întrece numărul tuturor atomilor din universul vizibil. Cât timp va mai trebui să treacă pentru ca un rezultat de acest fel să poată fi obţinut cu ajutorul calculatorului? Un ultim exemplu din teoria numerelor se va referi la o conjectură datând încă din antichitate: există o infinitate de- perechi de numere prime gemene, adică de numere prime care diferă prin 2 (cum ar fi 17 şi 19, sau 29 şi 31, sau 41 şi 43). Relativ recent, matematicianul chinez Jing-Run Chen a demonstrat că există o infinitate de perechi de numere consecutive impare $p, p + 2,$ unde p este prim, iar $p + 2$ are cel mult doi factori primi. Demonstraţia lui Chen este foarte lungă şi foloseşte mai tot ce se ştie mai important în teoria numerelor. Dacă însă ipoteza privind infinitatea mulţimii de numere prime gemene este falsă, atunci calculatorul oferă o şansă de producere a

contraexemplului mult aşteptat.

DISCRET, CONTINUU ŞI IAR DISCRET

Deosebit de spectaculoasă este influenţa calculatorului asupra Analizei matematice. Analiza numerică a intrat astfel într-o nouă etapă, în care calculul aproximativ se plasează în centrul atenţiei. într-adevăr, aproximarea continuului prin discret, a discretului prin finit devine din ce în ce mai eficace, prin creşterea considerabilă a capacităţilor de calcul. în locul tradiţionalelor formule analitice în rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale sau integrale, în locul evaluării integralelor cu ajutorul funcţiilor primitive, atenţia se îndreaptă tot mai mult spre ecuaţiile cu diferenţe ca aproximare a unor

ecuaţii diferenţiale, spre sume finite ca aproximaţii ale unor integrale. Prevalarea aspectului numeric a determinat o abordare directă, care nu mai trece prin arsenalul aşa-numitelor funcţii speciale, atât de importante în tradiţia fizicii matematice. Apar astfel domenii noi, cum ar fi Metoda elementului finit, folosită mult în inginerie, de exemplu în construcţiile de clădiri, poduri sau baraje. în locul problemelor la limită, în spiritul tradiţional al Analizei matematice, inginerii preferă metodele directe de minimizare sau rezolvarea aproximativă, prin interpolare, a ecuaţiilor diferenţiale. în ansamblu, putem spune că dezvoltarea calculatoarelor digitale a modificat profund însuşi modul de formulare (şi cu atât mai mult de soluţionare) a problemelor matematice care apar în inginerie.

Dar nu cumva ne învârtim într-un cerc vicios? După ce am definit derivata pornind de la diferenţe şi integrala pornind de la sume, acum facem calea întoarsă de la derivate la diferenţe şi de la integrale la sume. Am definit continuul ca limită a discretului şi acum punem problema discretizării continuului. Cu alte cuvinte, drumul de la discret la discret trece prin...

continuu. Nu este aceasta o complicare a lucrurilor? Nu, nu este. Modelarea prin funcţii continue a unor fenomene discrete foarte complicate este în primul rând o necesitate conceptual-teoretică. Viteza la un anumit moment nu e doar calculată, ci şi definită prin derivată, tot aşa cum integrala ne învaţă să dăm un sens noţiunii de arie a unui domeniu de un anume tip.

Expresiile finite prin care discretizăm o derivată sau o integrală sunt incomparabil mai simple decât fenomenele discrete care au fost modelate cu ajutorul derivatei sau integralei. în principiu, am putea, desigur, să modelăm fenomenele discrete cu aparatul matematicilor discrete, dar calculele implicate de o atare modelare ar fi atât de complicate, încât nu am putea să le facem faţă nici cu cele mai puternice calculatoare actualmente disponibile.

Anthony Ralston este de părere că nu putem încă anticipa data la care se va putea stabili o conexiune *directă* între realitatea fizică şi practica de calcul.

Nu este însă exclus ca între discretul realităţii şi cel rezultat din aproximarea discretă a modelelor continue ale acestei realităţi să se menţină mereu un decalaj în favoarea celui din urmă, un decalaj care să justifice mereu importanţa conceptual-teoretică, gnoseologică şi practică a matematicii continue, i

Unul dintre fenomenele cele mai importante legate de dezvoltarea matematicii discrete este faptul că de la calculul numeric s-a trecut la calculul simbolic. Era aceasta o consecinţă inevitabilă a progreselor logicii matematice şi informaticii. Prin această metamorfoză, obiectele supuse calculului nu mai sunt deci obligatoriu numere, ci entităţi de cea mai variată natură.

Noţiunea de algoritm din logica matematică modernă conferă calculului o generalitate şi o rigoare care-l impregnează de idee. Crearea unui algoritm pentru un anumit proces presupune pătrunderea în toate articulaţiile acestuia, procedarea la o adevărată analiză moleculară a sa. Pentru a fi algoritmizat, un proces trebuie înţeles în modul său intim de funcţionare. Acest moment creator care conduce la naşterea unui algoritm contrastează cu momentul utilizării algoritmului; are loc transferul de la idee la rutină. Este răsplata pe care omul o primeşte pentru faptul de a fi creat un algoritm.

Gândirea capătă un răgaz care o eliberează de servitutile unor activităţi intelectuale inferioare, pentru a se putea dedica altor probleme, de exemplu creării altor algoritmi. La vechea deviză a lui Dirichlet: *Să înlocuim calculul prin idei,* se adaugă o deviză nouă: *Să transformăm ideile în calcul.* Faptul că

etapa de maturitate a unei discipline este calculul a fost de mult observat; dar atâta vreme cât calculul se limita la numere, raza de acţiune a acestui fenomen era limitată. Acum se poate spune că, în principiu, nici un domeniu nu mai rămâne în afara calculului. Simptomatică pentru noua situaţie este publicarea, începând cu anul 1985, a revistei internaţionale *Journal of Symbolic Computation* (la editura Academic Press), un adevărat forum al cercetărilor privind tratarea algoritmică a tuturor tipurilor de obiecte simbolice: obiecte în limbaje formale (termeni, formule, programe), obiecte algebrice (numere, polinoame, clase de resturi), obiecte geometrice etc.

Un exemplu deosebit de profund privind capacitatea explicativă a continuului în raport cu discretul (şi chiar cu finitul) vine din Analiza nonstandard. Intr-o economie de schimb, voinţa participanţilor de a vinde şi cumpăra la preţuri competitive are un efect neglijabil asupra preţurilor care se stabilesc pe piaţă. Acest fapt intuit de mult nu a putut fi stabilit în mod riguros şi explicat în mod profund decât prin considerarea cazului în care numărul participanţilor tinde la infinit, iar mulţimea participanţilor este „scufundată" în continuul nestandard obţinut ca prelungire a continuului real. în acest univers nestandard se constată că efectul neglijabil despre care am vorbit mai sus trebuie înţeles în sensul că el este un infinit mic în accepţiunea riguroasă pe care o capătă această idee în Analiza nonstandard.

ŞTIINŢĂ SI RELIGIE

I

DE LA CONFLICT LA LEGĂTURA DINTRE ŞTIINŢĂ ŞI RELIGIE

Legătura dintre ştiinţă şi religie a devenit o problemă din ce în ce mai interesantă în ultimele decenii, după o lungă perioadă în care a fost la modă conflictul dintre ele.

Problema are sens în măsura în care ştiinţa şi religia au un statut clar. Se pare că această condiţie a fost satisfăcută mai bine în trecut decât astăzi. Statutul ştiinţei galileo-newtoniene era foarte clar, fiind bazat pe un scenariu de tip observaţie - ipoteză - experiment - generalizare legi - teorie - testare sau pe baza unor variante înrudite, presupunând existenţa unei separări clare între subiect şi obiect (fără nici o interferenţă semnificativă a celui dintâi asupra celui din urmă), a determinismului universal şi a capacităţii de predicţie. Cu toate acestea, ştiinţa este acum departe de această imagine, care persistă în educaţie şi învăţământ. Astăzi nu mai este posibilă definirea ştiinţei cu claritatea definiţiei ştiinţei clasice, nici măcar în cazul matematicii, fizicii sau chimiei, despre care unii dintre marii lor savanţi afirmă că au un statut mixt, care combină, de exemplu, ştiinţa şi arta. Oare o evoluţie similară a avut loc şi în cazul religiei? Nu avem competenţa să răspundem la această întrebare atât de delicată. Punctul nostru de vedere este însă acela că, indiferent de modul în care ne reprezentăm astăzi ştiinţa şi religia, nu putem nega rolul primordial al metaforei în ambele cazuri. După cum vom vedea în continuare, în ciuda numeroaselor puncte de vedere existente, în ştiinţă şi religie există, ca un numitor comun, o mediere ce implică un proces metaforic şi numai înăuntrul acestui proces putem distinge o tipologie a cunoaşterii şi creativităţii.

METAFORA: DE LA ORNAMENTAL LA COGNITIV

Poate da seama metafora despre Divinitate? Este metafora esenţială pentru ştiinţă? Răspunsul pare să fie negativ, atâta timp cât statutul metaforei rămâne cel din retorica clasică. Metafora ornamentală, metafora care rămâne la suprafaţa obiectelor şi se referă la modul în care ne exprimăm şi

nu la ceea ce spunem şi ceea ce înţelegem, metafora care nu are ca scop crearea unui nou sens, rămâne numai expresivă, nereuşind să devină cognitivă şi creativă; această metaforă nu ar putea niciodată să ofere o perspectivă interesantă, nici în ştiinţă şi nici în religie.

Există totuşi un alt itinerar al metaforei, începând cu Aristotel şi Quintilian, trecând prin Vico şi culminând, în ultimii 70 de ani, cu Richads (1936), Black (1962), Mac Cormac (1976), Kuhn (1979), Ortony (1979), pentru a ajunge la metafora considerată în Inteligenţa Artificială (Carbonell, 1980) şi în ştiinţele cognitive (Corneli Way, 1991). Există o dificultate în acceptarea acestui itinerar, deoarece am fost învăţaţi că metafora îşi are rostul în poezie, în vreme ce prezenţa sa în ştiinţă poate fi în conflict cu necesitatea rigorii şi a preciziei. Textele teologice se referă rar la metaforă, considerată probabil derizorie în relaţia cu Dumnezeu. Dar această rezervă dispare de îndată ce ne referim la funcţia cognitivă şi creativă a metaforei.

O TIPOLOGIE A METAFOREI

Să luăm metafora *el este un leu.* Prin tradiţie, ea este o modalitate de a face mai expresiv sensul de a fi curajos. La un nivel superior putem susţine că îmbogăţim sensul pe care îl are *el* prin contaminarea sa cu acela al leului.

La un al treilea nivel, şi aici contribuţia lui Richards (1936) a fost esenţială, descoperind că sfera semantică a cuvântului *leu* este de asemenea lărgită, deoarece există o interacţiune între *el* şi *leu* în ambele direcţii, nu numai dinspre *leu* către *el.* în

mod similar, în o *grădină de cărţi,* termenii *grădină* şi *cărţi* se contaminează reciproc în mod semantic şi conduc la o metaforă a bibliotecii. Aceeaşi analiză este valabilă pentru metafora lui Aristotel *bătrâneţea este seara vieţii.* Se spune că termenii *el, biblioteca* şi *bătrâneţe* sunt *tenorul* (Richards, 1936: tenor), *cadrul* (Black, 1962: frame) sau *forul* (Perelman, 1988: phore), în vreme ce termenii *leu, grădină de cărţi* şi *seara vieţii* sunt *vehiculul* (Richards, 1936: vehicle), *focarul* (Black, 1962: focus) sau *tema* (Perelman 1988: theme).

în ceea ce priveşte exemplele de mai sus, se pot distinge trei puncte de vedere:

1) punctul de vedere al comparaţiei, referitor la nivelul de suprafaţă al metaforei, la tipul transferului. Aristotel considera că metafora este o formă de comparaţie, prin intermediul căreia dăm unui obiect numele altui obiect; transferul se face de la animal la om în primul caz, de la vegetal la inert în al doilea caz şi de la cosmic la biologic în al treilea caz;

2) punctul de vedere al substituţiei, referitor la tipologia termenilor implicaţi în substituire. Quintilian observa că uneori o metaforă fie substituie o expresie literală, fie e substituită de aceasta. în toate exemplele de mai sus, o expresie literală este substituită printr-una metaforică;

3) punctul de vedere interactiv, referitor la interacţiunea termenilor implicaţi într-o metaforă; acesta era considerat de Richards (1936) şi numit de Black (1962) proiecţia reciprocă. Un exemplu nestandard este: *căsătoria este un joc de sumă zero,* unde se poate vedea că metafora poate implica nu numai analogia, dar şi contiguitatea. Faţa metonimică a metaforei nu ar trebui să fie deloc neglijată.

Din altă perspectivă, putem face distincţia între:

a) punctul de vedere semantic: metafora este o deviere de la sensul literal (Mattews 1971, Levin 1977, Cohen 1979) şi devine o analogie prescurtată; natura procesului algoritmic, care conduce de la sensul literal la sensul metaforic, este o problemă fundamentală în AI, dar, din nefericire, nu există o definiţie satisfăcătoare sau general-acceptată a sensului literal, care rămâne rezultatul convenţiei.

b) punctul de vedere pragmatic: ia în consideraţie contextul pragmatic, vezi exemple cum ar fi: *Mă simt doborât astăzi, Bursa merge-n sus astăzi* (Lakoff-Johnson, 1980, Ortony (ed.) 1979). Acest punct de vedere recunoaşte imposibilitatea de a da o condiţie necesară şi suficientă unei expresii pentru a fi o metaforă.

METAFORELE CREATIVE ÎN ŞTIINŢĂ

Exemplele analizate în secţiunea anterioară au o trăsătură comună: o entitate dată, de exemplu *el,* este pusă în relaţie cu o entitate deja existentă, *leul.*

Cele mai interesante metafore din ştiinţă şi religie nu sunt de acest tip; ele nu sunt legate de o entitate deja existentă, ci de o entitate care apare chiar sub acţiunea procesului metaforic. Acesta este cognitiv şi creativ, deoarece ajută la crearea unui sens nou, fiind şi circular, pentru că sensul apare chiar sub acţiunea procesului metaforic.

în ştiinţă, această situaţie este ilustrată de modul în care sunt create noile concepte. Să luăm, de exemplu, conceptul adunării unei infinităţi de termeni, desemnaţi prin a + b + c + ... (1). Cum putem da un sens acestei imagini? Această problemă a

apărut încă din antichitatea greacă. Unde se găseşte aici metafora? Expresia luată în consideraţie este construită în analogie cu sume finite, pentru care + are sens. Problema ia forma unei provocări, a unui pariu: putem asocia lui (1) o valoare care se află faţă de a, b, c, ... într-o relaţie (jucând rolul cadrului, forului, tenorului) similară cu aceea în care suma finită a lui a, b, c, d, .. , p este faţă de termeni săi (această a doua relaţie jucând rolul focarului, temei, vehiculului). A fost nevoie de aproximativ două mii de ani pentru a se rezolva această problemă; faptul s-a întâmplat în secolele XVII şi XVIII, atunci când a fost creat conceptul de serie convergentă. Vă rog să observaţi însă că notarea unei serii infinite cu a + b + c + ... a fost folosită timp de două mii de ani numai ca o metaforă, ea fiind asociată cu un concept clar abia cu Leibniz, Lagrange şi alţii.

De fapt, notarea corectă a unei serii ar trebui să indice termenul generic (de ordinul n), dar, de dragul simplificării, noi am evitat indicii.

Marea diferenţă dintre acest proces metaforic şi cele discutate în secţiunea anterioară este prezenţa unei componente necunoscute drept cadru; mai exact, această componentă este stimulată să apară chiar sub acţiunea procesului metaforic.

Alt exemplu faimos este descoperirea de către Pitagora a faptului că nu există nici un număr raţional al cărui pătrat să fie egal cu 2, cu alte cuvinte, diagonala unui pătrat nu este comensurabilă cu latura sa. Imaginea pe care o numim rădăcina pătrată a lui 2 a avut un statut metaforic până în secolul al XIX-lea, când conceptul de număr real a fost clarificat şi toate operaţiile asociate au fost clar definite. Aspectul metaforic al acestei cercetări a luat

următoarea formă: găsirea unei entităţi care se află faţă de întregul pozitiv *p* diferit de un pătrat, într-o relaţie similară cu aceea în care se află un întreg pozitiv *n* faţă de pătratul său n^2. Prima relaţie binară (între entitatea necunoscută şi numărul p) este cadrul (forul, tenorul), în vreme ce a doua relaţie binară (între *n* şi pătratul său) este focarul (tema, vehiculul). Dar, spre deosebire de exemplele din secţiunea precedentă, unde atât cadrul, cât şi focarul erau cunoscute, aici componenta necunoscută a cadrului este stimulată să apară sub acţiunea analogiei cu focarul cunoscut. De fapt, calea de la metaforă la concept este graduală şi putem vorbi de grade de metaforicitate şi de grade de conceptualizare, dar nu vom insista acum asupra acestei direcţii.

METAFORE DIAFORICE, EPIFORICE ŞI TEORETIC-CONSTITUTIVE

Un al treilea exemplu al metaforei creative este infinitul mic al lui Leibniz. A fost nevoie de 300 de ani pentru a transforma această metaforă într-un concept, infinitul mic al analizei nonstandard create de Abraham Robinson. Aici scenariul cadru-focar este foarte ascuns. Cum poate o cantitate să fie în acelaşi timp non-zero, dar mai mică decât orice număr l/n (n = 1, 2, 3 ...)? Cauchy a găsit un compromis, prin transformarea acestei cantităţi într-o funcţie ce are zero ca limită a sa, dar acest fapt nu se încadra în direcţia gândirii lui Leibniz, pentru care infinitul mic reprezenta o constantă.

In anii '30 ai secolului al XX-lea fundamentarea axiomatică de către Kolmogorov a teoriei probabilităţilor a creat o situaţie foarte clară, legată de ideea lui Leibniz: divorţul dintre evenimentele posibile, dar de probabilitate zero (de exemplu, probabilitatea ca un

număr cuprins între 0 şi 1 să fie raţional) şi evenimentele imposibile. Potenţial, Robinson asociază probabilitatea zero acestora din urmă, iar probabilitatea infinitului mic celor dintâi; însă acest fapt nu mai are loc în universul numerelor reale, ci într-unui mult mai cuprinzător, unde axioma lui Arhimede eşuează. Astfel, metafora creativă a lui Leibniz despre infinitul mic a generat conceptul corespunzător al lui Robinson, a cărui naştere înseamnă moartea metaforei creative a lui Leibniz.

Alte exemple: tahionii, ca particule ce se deplasează mai repede decât lumina, au totuşi o existenţă metaforică; „calculatorul ADN" este o metaforă creată în 1994, ce are ca scop evoluţia către un concept asociat; metafora calculului cuantic era deja un vis al faimosului fizician R. Feynman, în vreme ce metafora traducerii automate este activă de multă vreme.

Exemplele analizate în secţiunea de faţă şi în cea precedentă au o trăsătură specifică: misterul nu mai este localizat în focar, ci în cadru.

Focarul este conceptual, raţional (literal!), în vreme ce cadrul este enigmatic, în contrast cu ceea ce se întâmplă când spunem că biblioteca este o grădină de cărţi, unde atenţia este captată de focar.

Metaforele de tipul analizat în secţiunea de faţă şi în cea anterioară sunt printre cele numite de Mac Cormac *diaforice,* în vreme ce statutul lor, atunci când devin concepte, este numit *epiforic.* Procesul de generalizare, atât de important în matematică, conduce la o alternanţă a statutelor diaforic şi epiforic, cum se întâmplă, de exemplu, cu operaţia + (de adunare), când ne

mişcăm succesiv de la numere naturale la numere întregi, de la acestea la cele raţionale, de la numere raţionale la numere reale etc. în schimb, multe alte metafore par să fie etern diaforice: metafore vizuale şi spaţiale pentru timp; metafore lingvistice în biologia moleculară, metafore fluide în ingineria electrică şi în teoria comunicării, metafore computaţionale în ştiinţele neuronale.

Ştiinţa cunoaşte, de asemenea, teoria metaforelor teoretic-constitutive, care se află în însuşi actul de naştere al unor domenii noi: metafora pungii pentru teoria mulţimilor; metafora săgeţii pentru teoria categoriilor; metafora cutiei negre pentru cibernetică; metafora animală şi metafora maşinii pentru inteligenţa artificială; metafora big-bang-ului şi metafora superstringurilor pentru originea şi evoluţia universului. Lăsăm la latitudinea cititorului con- *f* siderarea statutului acestor metafore în raport cu distincţiile diaforic-epiforic, cadru, focar etc.

ABORDAREA DIVINITĂŢII DE CĂTRE PITAGORA

în centrul metaforei religioase se află abordarea metaforică a lui Dumnezeu. Pentru Pitagora, numerele alcătuiesc întregul cer, Dumnezeu şi întreaga lume fiind văzute prin metafora numărului. Esenţa tuturor lucrurilor poate fi explicată în termenii *lui arithmos,* cu alte cuvinte, prin numere întregi şi rapoartele lor. Metafora numărului este în acelaşi timp o sinecdocă, *pars pro toto,* un semn indexical şi, aşa cum vom vedea, majoritatea metaforelor despre Dumnezeu au acest statut semiotic dublu, atât iconic, cât şi indexical şi, câteodată, şi simbolic.

De fapt, era de aşteptat ca semioza Divinităţii sâ epuizeze toate posibilităţile semiozei umane. Dar să ne amintim un aspect mai puţin cunoscut al abordării lui Pitagora: există divinitate în numere impare (Boyer, 1985: 57).

Astfel, faimoasa reflecţie a lui Kronecker (1886; vezi, de exemplu, Radbruch, 1989: 69): *Dumnezeu a creat numerele naturale, restul este opera omului* ar putea fi reformulată cu ajutorul punctului de vedere al lui Pitagora conform căruia divinitatea este localizată în primul rând în numerele impare. într-adevăr, orice număr par este o sumă a două numere impare, în vreme ce nici un număr impar mai mare decât 1 nu poate fi o sumă de numere pare. Din punct de vedere metaforic, numerele impare sunt cărămizile universului numeric. în acelaşi timp, Pitagora îl priveşte pe Dumnezeu prin metafora monadei, metafora bunătăţii, opusul răului, exprimat prin diviziune infinită.

Divinitatea implică pentru el o limitare. Poate aici se află influenţa descoperirii de către Pitagora a incomensurabilităţii diagonalei şi a laturii unui pătrat. Termenul *iraţional* folosit mult mai târziu pentru a desemna numere care nu sunt rapoarte ale numerelor întregi este simptomatic pentru teama pe care o provocau asemenea numere.

•

METAFORELE LUI DUMNEZEU ÎN ANTICHITATE ŞI EVUL MEDIU

Platon şi Aristotel credeau că logica poate duce la o anumită cunoaştere a existenţei şi naturii lui Dumnezeu. Prima dovadă despre existenţa lui Dumnezeu apare în *Nomoi* a lui Platon.

Platon îl vede pe Dumnezeu prin metafora limitei, prin metafora perfecţiunii. La Plotin, situaţia este inversă şi avem tranziţia către Dumnezeul creştin, prin metafora infinităţii. Tradiţia lui Platon este urmată de Augustin (354-430), care şi-a dezvoltat metafora aritmetică şi argumentaţia despre existenţa lui Dumnezeu în Cartea a doua din *De libero arbitrio,* în dialogul purtat cu Euodius. El construieşte cinci argumente *a posteriori* (cu alte cuvinte, rezultând dintr-o experienţă finită), bazate pe faptele mişcării, cauzalităţii, contingenţei, perfecţiunii relative şi planului. Prima, a doua şi a treia dintre aceste tipuri de dovezi sunt forme diferite ale Argumentului Cosmologic, conform căruia lumea, în toate aspectele sale, îşi arată dependenţa faţă de Fiinţa auto-existentă.

Anselmo d'Aosta (1033-l109), unul dintre fondatorii scolasticii, foloseşte metafora perfecţiunii, dovedind în următorul mod existenţa lui Dumnezeu:

„Avem ideea despre o fiinţă perfectă. Dar perfecţiunea implică existenţa. Prin urmare, fiinţa perfectă există". O altă variantă: Dumnezeu este o fiinţă faţă de care nu poate fi închipuit nimic mai mare. O fiinţă care există este mai mare decât o fiinţă care nu există; prin urmare, Dumnezeu există (argumentul ontologic).

Toma d'Aquino (1225-l274) propune pentru prima oară o metaforă logică şi un argument pentru existenţa lui Dumnezeu, în tradiţia lui Aristotel, bazate pe distincţii binare, cum ar fi formă-substanţă şi posibilitaterealitate. DAquino consideră că, în afară de cunoaşterea naturală a lui Dumnezeu, există o cunoaştere supranaturală, revelată de Hristos şi primită prin credinţă; deşi logica poate duce la faptul că Dumnezeu este Creatorul, ea nu poate descoperi că el este Trei-în-Unul. Această idee a fost examinată de Locke în lucrarea sa Eseu *despre înţelegerea umană* (Cartea 4, cap. 18).

Astfel, logica, revelaţia şi experienţa religioasă merg câteodată mână în mână.

Un exemplu de abordare a lui Dumnezeu prin folosirea celei mai avansate matematici a timpului său este Duns Scotus (1266-l308), care dezvoltă câteva argumente ale lui Platon, Aristotel, Augustin, Avicenna, Anselmus şi d'Aquino şi motivează unele idei, dezvoltate mult mai târziu de către Leibniz şi Godel (vezi Sobei 1987).

într-un articol comun (Calude-Marcus-Ştefănescu, 1999), am discutat dovezile lui Scotus despre infinitatea lui Dumnezeu din punct de vedere computaţional şi teoretic. Abordarea de către Scotus a lui Dumnezeu se face prin intermediul metaforei Primei Fiinţe, iar el concepe infinitatea sa nu ca pe una potenţială, ci ca pe o infinitate reală, ca pe o idee ce nu şi-a găsit statutul matematic riguros înainte de teoria lui Georg Cantor despre mulţimile şi numerele transfinite, în a doua jumătate a secolului al XlX-lea. Sistemul axiomatic conceput de Scotus include şase axiome şi dezvoltă argumente apropiate de teoria modernă a mulţimilor ordonate şi de teoria naivă a mulţimilor. Filozofia teologică a lui Scotus, ca şi aceea a altor savanţi din Evul Mediu, poate fi interpretată acum ca un ajutor important dat dezvoltării

matematicii. Scrise cu câteva secole înainte de crearea a ceea ce numim astăzi limbaj matematic, demonstraţiile în cuvinte ale acestor savanţi au stimulat în mod considerabil dezvoltarea matematicii. Metaforele lui Scotus, ce merg de la infinitul actual (într-adevăr o metaforă la acea vreme) până la Prima Fiinţă, construite pe logica intuitivă cu mulţimi ordonate, sunt toate metafore diaforice creative, ce au ajutat apariţia, după câteva secole, a unor concepte matematice riguroase, din teoria mulţimilor ordonate, atunci când respectivele metafore au devenit epiforice.

Să mai menţionăm numele lui Nicholas de Cusa (140l-l464) (sau Cusanus), la frontiera dintre timpurile medievale şi cele moderne, în spiritul tradiţiei lui Pitagora şi Platon. El distinge trei lumi: lumea reală, lumea spiritului (cărora le aparţin ştiinţa şi în special matematica) şi lumea lui Dumnezeu; astfel, matematica este o punte între Dumnezeu şi lumea reală.

Pentru Cusanus, Dumnezeu există şi nu există *{coincidentia oppositorum),* un exemplu remarcabil al gândirii antinomice, cu mult timp înainte de Kant.

DUMNEZEU ŞI METAFORA AUTOREFERINŢEI

în teism, Dumnezeu este luat în consideraţie în principal prin intermediul metaforei existenţei, a existenţei ca atare, în absenţa oricărui determinism de tip, gen sau specie. Cu alte cuvinte, Dumnezeu este propriul său gen, este autoexistent şi nu-şi datorează existenţa nici unei surse. Dumnezeu este singurul care există prin propria sa putere intrinsecă. Metafora autoreferinţei devine în acest fel cheia înţelegerii unui aspect esenţial al Divinităţii.

Autoreferinţa apare astăzi într-o mulţime de situaţii, în logică, în psihologie, în limbaj, în domeniul comunicării, al informaţiei, al calculului, în literatură, artă şi filozofie. Este la fel de prezent în mulţimile lui Russell ce se conţin pe sine ca elemente, în *Alice în Ţara minunilor* a lui Lewis Carroll şi în automatele celulare ce modelează viaţa, ale lui von Neumann. Suntem confruntaţi cu o provocare cognitivă majoră. Datorită universalităţii

autoreferinţei, trebuie să-i înţelegem tipologia, diversitatea şi să identificăm tipul de autoreferinţa care deosebeşte Divinitatea de alte fenomene de autoreferinţa.

Spre deosebire de tipurile ştiinţifice sau artistice de autoreferinţa, bazate pe diferite mecanisme care pot fi analizate în detaliu, aşa cum s-a făcut în mod eficient pentru multe dintre tipurile de autoreferinţa ce apar în ştiinţă, artă şi literatură, autoreferinţa Divinităţii nu poate fi analizată de către inteligenţa umană; ea rămâne un mister originar, datorită aspaţialităţii şi atemporalităţii sale. Wiener (1964) a analizat analogia cibernetică a metaforei omnipotenţei lui Dumnezeu, care este o consecinţă a autoreferinţei sale şi a nonexistenţei altei surse de putere care ar putea limita puterea Creatorului. Poate Creatorul să se afle în competiţie cu propriile sale creaturi?

Metafora cibernetică a Divinităţii dă un răspuns afirmativ, dar acest răspuns se referă la ipostaza creativă a fiinţei umane şi nu la creativitatea lui Dumnezeu. Comportamentul unei maşini destul de complexe devine, la un moment dat, imprevizibil pentru însuşi creatorul maşinii. Ce capacitate cognitivă putem asocia cu această metaforă cibernetică despre creativitatea lui Dumnezeu? Wiener observa că infinitatea lui Dumnezeu nu reprezintă în mod obligatoriu omnipotenţa sa, după cum infinita sa bunătate nu este

în mod obligatoriu bunătatea sa totală. Bunătatea supremă poate fi extrasă din răul suprem, aşa cum o arată figura lui Hristos, propusă de creştinism.

Această situaţie ne aminteşte de metafora structurilor disipative propuse de I. Prigogine, metaforă a cărei filozofie este aceea că dobândim o stare superioară, în măsura în care trebuie să ne confruntăm cu forţe opuse.

METAFORELE LUI DUMNEZEU ÎN TIMPURILE MODERNE

Descartes (1596-l650) dovedeşte existenţa lui Dumnezeu într-un mod similar cu cel al lui Cusanus, cu privire la metafora perfecţiunii. Deoarece existenţa este o perfecţiune, Dumnezeu există. Dar perfecţiunea poate decurge numai dintr-o fiinţă infinită, deci Dumnezeu este infinit.

Spinoza (1632-l677) adoptă metafora infinităţii, a naturii infinite, şi urmează modelul de gândire al geometriei lui Euclid în scrierea *Eticii* sale, dând în acest cadru cea mai riguroasă formă de panteism. Dumnezeu este singura substanţă, singura fiinţă. El are infinit de multe atribute, dar noi cunoaştem numai două dintre ele: extensia şi gândirea.

Newton (1642-l727) l-a reprezentat pe Dumnezeu cu ajutorul metaforei mecanicii deterministe.

Leibniz (1646-l716): existenţa lui Dumnezeu decurge din posibilitatea sa.

Kant respinge toate dovezile despre existenţa lui Dumnezeu, bazate pe folosirea „raţiunii speculative", dar susţine că „raţiunea practică" ne obligă să postulăm atât pe Dumnezeu, cât şi imortalitatea.

Hegel: Dumnezeu este Spiritul Absolut. Einstein: Dumnezeu este revelat în legile naturii şi în coerenţa lor. Kurt Godel: *x* este asemenea lui Dumnezeu dacă el posedă toate proprietăţile pozitive (aceste proprietăţi alcătuiesc un ultrafiltru). Pentru abordarea lui Dumnezeu de către Godel, vezi de asemenea Sobei (1987).

în ultimii douăzeci de ani, mulţi autori au propus diferite modalităţi de a lega

ştiinţa cu religia, în principal prin intermediul recentelor dezvoltări ştiinţifice. Astfel, Odifreddi (1994) leagă existenţa lui Dumnezeu de ultimele descoperiri din logică şi din informatica teoretică, în vreme ce alţi autori, cum ar fi cei citaţi de Staune (1998) fac referire la fizica cuantică, biologie, cosmologie şi filozofie. Astfel, spre deosebire de Einstein, care îl vede pe Dumnezeu în spatele inteligibilităţii lumii, Bernard d'Espagnat îl vede pe Dumnezeu în spatele imposibilităţii unei inteligibilităţi totale a lumii. Jean Kovalevsky argumentează că revelaţia este, pentru religie, ceea ce modelele cognitive sunt în ştiinţă. Dacă luăm în consideraţie puternica relaţie dintre modelele cognitive şi metaforele cognitive (Marcus, 1997), consideraţii de simetrie ar trebui să motiveze o legătură naturală între revelaţie şi metaforă.

Aceasta se şi întâmplă de fapt. Trinh Xuan Thuan îl vede pe Dumnezeu, prin ochelarii briciului lui Occam, ca un principiu al economiei, în virtutea căruia el respinge ipoteza universurilor paralele multiple şi îl raportează pe Dumnezeu la libertate, în vreme ce Thierry Magnin, acţionând prin intermediul logicii lui Lupasco a terţului inclus şi al transdisciplinarităţii lui Basarab Nicolescu (1996), raportează perechea (Iisus-Dumnezeu, Iisus-fiinţă umană) la metafora complementarităţii cuantice. Michael Heller îi uneşte pe Thuan şi dEspagnat, referindu-se la metafora *Dumnezeului lacunar,* interpretându-l pe Dumnezeu ca pe un nume dat lucrurilor pe care nu le cunoaştem şi

contrastându-l cu opusul său, interpretarea lui Dumnezeu ca un nume dat lucrurilor pe care le cunoaştem. Jean Francois Lambert îl raportează pe Dumnezeu la fenomenul incompletului (în limbaj, Wittgenstein; în logică, Godel; în fizică, Heisenberg; în psihanaliză, Lacan; în neurobiologie, deoarece mentalul nu este echivalent neuronalului). David Bohm îl priveşte pe Dumnezeu prin metafora hologramei, descoperită în fizică de D. Gabor, care a| fost apoi extinsă la structura creierului şi, ulterior, la cea a universului, de către Bohm. Filozofia hologramei este capacitatea localului de a explica globalul, a clipei de a explica eternitatea. Trebuie să acordăm atenţie unor) autori importanţi, cum ar fi Ilya Prigogine, Francisco Varela, Ervin Laslo, care îl abordează pe Dumnezeu prin intermediul metaforei autoorganizării, pentru ei creatorul fiind identic cu creaţia sa.

POATE RAŢIUNEA SĂ EXPLICE SINGURĂ EXISTENŢA LUI DUMNEZEU?

Dacă unii autori, ca de exemplu unii de la *New Age,* resping în totalitate posibila componentă raţională a lui Dumnezeu, există alţii care adoptă tocmai cealaltă poziţie, complet opusă, reducându-l pe Dumnezeu la anumite paradigme raţionale, ştiinţifice. Unul dintre aceştia, printre cei mai recenţi, este Frank Tipler (1994). La întrebarea din titlul acestei secţiuni Tipler răspunde: „da" şi pretinde mult mai mult: teologia este o ramură a fizicii; se poate deduce prin calcul existenţa lui Dumnezeu. El dezvoltă prin argumente exclusiv matematice şi fizice teoria punctului omega (având originea la Teilhard de Chardin), susţinând că acest punct este chiar Dumnezeu.

în afară de metafora punctului omega, Tipler, un cercetător remarcabil în domeniul cosmologiei cuantice (co-autor al *Principiului cosmologic antropic),* introduce şi alte metafore. Omul este pentru el o maşină, în timp ce Dumnezeu, ca şi punctul omega, este interpretat ca viitorul hotar (c-boundary) al Universului. Viaţa este interpretată de Tipler prin intermediul metaforelor fizice. Fiinţa umană este orice entitate care codifică

informaţia (în sensul fizic al cuvântului). Viaţa este o formă de prelucrare a informaţiei.

Toate conceptele biologice sunt văzute prin metafore fizice-computaţionale.

Creierul uman este un dispozitiv de prelucrare a informaţiilor, în timp ce sufletul uman este un program realizat pe un calculator, numit creier. Toate tipurile de fiinţe vii, inteligente sau nu, sunt de aceeaşi natură şi sunt supuse aceloraşi legi ale fizicii şi ale dispozitivelor de prelucrare a informaţiilor.

Tehnicile matematice necesare pentru analizarea structurii globale a universului nu au existat până către sfârşitul celui de-al şaptelea deceniu al secolului al XX-lea; aşa se explică, conform lui Tipler, de ce nu a fost posibilă dezvoltarea teoriei punctului omega mai devreme. Concomitent, Chaitin (1992) a definit numărul omega ca probabilitatea de oprire a unei maşini Turing universale, în aparenţă fără nici o legătură cu abordarea lui Tipler.

CUVÂNT FINAL

După cum se poate vedea, în ciuda diversităţii lor, metaforele despre Divinitate sunt întotdeauna metafore diaforice, care nu devin niciodată epiforice, dacă suntem de acord cu faptul că nu poate fi acceptat nici un statut conceptual pentru Dumnezeu. Chiar şi o abordare exclusiv raţională ca cea a lui Tipler se referă la o aproximaţie raţională, o mediere raţională între om şi Dumnezeu. O trăsătură fundamentală a metaforelor despre Dumnezeu este natura lor inevitabil circulară; chiar acceptând preexistenta lui Dumnezeu în raport cu lumea creată, noi nu îl putem reprezenta pe Dumnezeu altfel decât printr-un proces de mediere, o semioză, unde prezenţa metaforei este esenţială. Astfel, metaforele Divinităţii nu sunt o reprezentare *a posteriori* a lui Dumnezeu, ci singura modalitate de emergenţă a Dumnezeirii.

Metaforele Divinităţii au în comun această proprietate cu unele metafore ştiinţifice cognitive şi creative. Circularitatea devine manifestă prin faptul că focarul *(focus)* şi cadrul *(frame)* sunt identice, altfel ar trebui să ţinem cadrul gol sau necunoscut. Spre deosebire de metaforele diaforice din ştiinţă, care au şansa să devină epiforice, metaforele Divinităţii nu au o asemenea şansă.

Dacă există o dificultate în recunoaşterea statutului lor metaforic, acest fapt poate fi explicat prin forma lor nestandardizată, care rezultă din circularitate şi/sau absenţa unei componente; în acest sens, ele prezintă o particularitate care contrastează cu regularitatea unei metafore obişnuite, cum ar fi o *grădină de cărţi.*

Posibile abordări nemediate ale lui Dumnezeu nu fac parte din obiectul acestui articol.

BIBLIOGRAFIE

Black, Max (1962): *Models and Metaphors,* Ithaca, New York: Corneli Univ. Press.

Boyer, Cari B. (1985): *A History of Mathematics,* Princeton: Princeton Univ. Press.

Calude, Cristian; Marcus, Solomon; Ştefănescu, Doru (1999): „The creator versus its creation", *The Annals ofthe Kurt Godel Society,* Kurt Godel Geselschaft Institut fur Computer Sprâchen. Technische Universitât Wien, Collegium Logicum, pp. l-l0.

Carbonell, J. G. (1980): „Metaphor: a key to extensible semantic analysis", *Proceedings of the 18^{lh} Annual Meeting of the ACL,* June 1980, pp. 17-21.

Chaitin, Gregory (1992): *Information-Theoretic Incompleteness,* Singapore: World Scientific.

Cohen, J. D. (1979): „The semantics of metaphor", in Ortony, A. (ed.), pp. 64-77.

Corneli Way, Eillen (1991): *Knowledge Representation and Metaphor,* Dordrecht and al., Kluwer.

Kuhn, Thomas (1979): „Metaphor in Science", in Ortony, A. (ed.), pp. 409-419.

Lakoff, George and Johnson, M. (1980): *Metaphors We Live By,* Chicago, Chicago Univ. Press.

Levin, Samuel R. (1977): *The Semantics of Metaphor,* Baltimore: The John Hopkins Univ. Press.

Mac Cormac, Earl R. (1976): *Metaphor and Myth in Science and in Religion,* Durham, North Carolina, Duke Univ. Press.

Marcus, Solomon (1997): „Metaphor as dictatorship", in Bernard, Jeff et al. (eds.), *World ofSigns, World ofThings* (Angewandte Semiotik 15), Wien: OGS, pp. 87-l08.

:;:!!,

PARADIGME UNIVERSALE

Matthews, R.J. (1971): „Concerning a linguistic theory of metaphor", *Foundations ofLanguage7,* pp. 413-425.

Nicolescu, Basarab (1996): *La transdisciplinarite. Manifeste,* Paris: Rocher.

Odifreddi, Piergiorgio (1994): „La prova di dio", Preprint, Univ. di Torino.

Ortony, A. (ed.) (1979): *Metaphor and Thought,* Cambridge Univ. Press.

Perelman, Chaim and Olbrechts-Tyteca, L. (1988): *Trăite de l'argumentation,* Bruxelles: Editions de l'Universite.

Radbruch, Knut (1989): *Mathematik in den Geisteswissenschaften.* Gottingen:

Vandenhoeck & Ruprecht.

Richards, I. A. (1936): *The Philosophy of Rhetoric,* Oxford: Univ. Press.

Sobei, J.H. (1987): „Godel's ontological proof, in Thomas, J.J. (ed.), *On Being and Saying,* Cambridge, Mass,: MIT Press, pp. 24l-261.

Staune, Jean (1998): Les *scientifiques et la quete du sens,* Conference, 20 Juin, Universite Interdisciplinaire, Paris.

Tipler, Frank J. (1994): *The Physics oflmmortality,* New York: Doubleday.

Wiener, Norbert (1964): *God and Golem,* Cambridge, Mass.: MIT Press.

I

MODEL SI METAFORĂ

ESTE POSIBIL TRANSFERUL DE METODĂ?

Pentru motive care ţin de diferenţa de vârstă, de gradul diferit de complexitate a fenomenelor studiate şi de alte considerente, între diferitele domenii ale ştiinţei' nu există o aliniere în ceea ce priveşte nivelul lor de dezvoltare. Decalajele care se creează sunt uneori foarte accentuate. Apare atunci nu numai posibilitatea, dar şi necesitatea de a se folosi într-un domeniu unele rezultate şi metode din celelalte domenii. Fără îndoială, aici intervine faptul că fenomenele studiate în domenii distincte se află totuşi în legătură. De obicei, transferul de metode şi rezultate se efectuează dinspre disciplinele mai avansate spre cele mai puţin avansate, dar nici sensul invers nu e interzis, deoarece o disciplină, oricât ar fi de veche, învaţă mereu din problematica, rezultatele şi metodele disciplinelor mai tinere.

Dar cum e posibil un atare transfer de metode, fără a se atenta la personalitatea distinctă pe care fiecare ştiinţă a dobândit-o cu multă trudă, prin efortul conjugat al multor generaţii de cercetători? Cum e posibil să aplicăm lumii vii o metodă născută din studiul materiei inerte? Ce relevanţă pot avea, în studiul unui fenomen atât de complex

cum este societatea umană, conceptele şi metodele dezvoltate în cadrul ştiinţelor naturii? Cum poate matematica, ştiinţă a generalului şi exactităţii, să revendice un rol în cercetarea unor fenomene dominate de situaţii particulare, empirice, fluctuante?

Iată întrebări la care, de vreo două secole, de când se accentuează procesul de diferenţiere, de specializare tot mai mare a disciplinelor, mulţi cercetători au dat un răspuns care invită la o deosebită prudenţă în folosirea unor transferuri de tipul indicat. Unii, nu puţini, contestă pur şi simplu legitimitatea unor astfel de transferuri metodologice. Un exemplu semnificativ:

Mecanica socială, pe care Spiru Haret o publica la începutul secolului trecut şi în care se propunea un transfer de concepte şi metode din mecanică în sociologie, a fost primită cu multe rezerve, dacă nu ignorată; a trebuit să treacă peste o jumătate de secol pentru ca valoarea ei de pionierat să fie înţeleasă şi recunoscută.

METODA MODELĂRII

Multă vreme s-a crezut că specificitatea obiectului unei ştiinţe reclamă o specificitate corespunzătoare a metodei aplicate acestui obiect. Unii o cred şi acum. în ultimele decenii însă a luat amploare o altă strategie, care se bazează pe transferul de concepte, rezultate şi metode între domenii dintre cele mai diferite. în această privinţă, de o deosebită importanţă este metoda modelării. Destul de veche în ştiinţele naturii, mai nouă în ştiinţele sociale, metoda modelării este, în ultima vreme, atât de suprasolicitată, în numele ei se revendică atât de mult, încât au devenit necesare unele clarificări, pentru a nu atribui acestei metode nici mai mult, dar nici mai puţin decât ceea ce i se cuvine.

Problematica din ce în ce mai pretenţioasă care se dezvoltă în studiul unui fenomen poate reclama, la un moment dat, metode care nu mai sunt compatibile cu natura fenomenului considerat. Astfel, în studiul unui fenomen empiric *A,* abordat iniţial exclusiv prin observaţie şi experiment, se pot acumula atât de multe elemente, încât ele să nu mai poată fi stăpânite fără anumite clarificări conceptuale şi fără utilizarea unor procedee speciale de prelucrare a datelor. Suntem astfel conduşi să folosim unele metode logice şi de calcul, care reclamă însă din partea obiectului la care ele se aplică o rigoare structurală incompatibilă cu natura unui fenomen empiric. Această contradicţie poate fi depăşită prin folosirea unui obiect intermediar *B* care satisface exigenţele de rigoare menţionate şi care, în acelaşi timp, este analog lui *A. Metoda modelării* s-a născut tocmai din astfel de situaţii în care apare necesitatea de a se studia un obiect *A* prin intermediul altuia *B,* pe care încercăm să-l transformăm într-un *model* al lui *A.* De ce anume depinde această reuşită? Mai întâi trebuie să ne asigurăm că *B* satisface o *condiţie de adecvare,* în sensul că analogia sa cu *A* este netrivială, că vizează măcar un aspect interesant al lui *A.* Apoi controlăm dacă diferenţa de natură sau de grad de complexitatea dintre *B* şi *A* este destul de mare pentru ca ea să asigure existenţa unor metode aplicabile lui *B,* dar nu şi lui *A.* Aceasta este *condiţia de eterogenitate* a modelului faţă de obiect. Controlăm apoi dacă printre metodele menţionate există măcar una care conduce, în studiul lui *B,* la rezultate esenţial diferite de datele de intrare (ipotezele de plecare) relative la *B.* Progresul datelor de ieşire în raport cu cele de intrare este o premisă a *eficacităţii* modelului, a caracterului său netautologic.

ANALOGIE, ETEROGENITATE, RELEVANŢĂ ŞI AUTONOMIE

Pentru a considera un obiect *B* ca model al altui obiect *A* nu este suficient ca *B* să fie analog cu *A,* eterogen faţă de *A* şi susceptibil de a fi investigat în mod netrivial printr-o metodă inaplicabilă lui *A.* Mai trebuie să impunem o *condiţie de relevanţă* a lui *B* faţă de *A,* condiţie pe care *B* o satisface în măsura în care rezultatelor obţinute în studiul *B* le putem atribui o semnificaţie, o interpretare, o explicaţie relativă la *A.* Această capacitate explicativă a lui *B* în raport cu *A* este de fapt finalitatea însăşi a procesului de modelare; proprietăţile de analogie, de eterogenitate şi netautologie nu au o valoare

epistemologică intrinsecă, ci sunt numai etape în dobândirea, prin intermediul lui *B,* a unei înţelegeri mai profunde a structurii lui *A.* în ultimă instanţă, un model e apreciat în funcţie de relevanţa sa faţă de obiect. în sfârşit, mai trebuie să impunem lui *B* o *condiţie de independenţă,* o anumită *capacitate de autonomizare,* în sensul că el poate abandona calitatea de model al lui *A,* pentru a şi-o asuma pe aceea de model al altui obiect C. Să comentăm şi să exemplificăm acum cele cinci etape de constituire a unui model (adecvare, eterogenitate, eficacitate, relevanţă şi independenţă) şi să urmărim modul în care ele se articulează.

Modelul se dovedeşte a fi o entitate semiotică, prin aceea că el reprezintă obiectul, i se substituie acestuia. Modelul este un semn motivat, el îndeplineşte în raport cu obiectul o funcţie iconică (datorită analogiei) şi o funcţie indicială, de reprezentare aproximativă, parţială (datorită eterogenităţii).

Modelul matematic al unui fir material de grosime neglijabilă este o curbă rectificabilă (chiar netedă, cu excepţia eventuală a unui număr finit de puncte). Analogia dintre model şi obiect se referă aici la aspectul geometric.

Eterogenitatea rezultă din faptul că, în timp ce modelul e de natură matematică, obiectul este material. Deci, în contrast cu obiectul, modelul e susceptibil de o investigare matematică. Eficacitatea modelului rezultă, de exemplu, din aplicarea teoremei privind reprezentarea lungimii unei curbe sub formă de integrală, de îndată ce curba este suficient de regulată. Corectitudinea rezultatului obţinut e condiţionată de utilizarea fără greşeală a teoremei menţionate şi de efectuarea corectă a calculului integralei. Relevanţa modelului rezultă din semnificaţia evidentă a rezultatului obţinut: înţelegerea conceptului de lungime a unui fir material şi determinarea efectivă a acestei lungimi. Independenţa modelului e confirmată de posibilitatea de a interpreta integrala respectivă *nu* ca lungime a unui fir material, ci, de exemplu, ca lungime a traiectoriei unui mobil.

ORICE MODEL POATE FI ÎNLOCUIT DE ALTUL MAI BUN

Analogia şi eterogenitatea faţă de obiect conferă modelului o capacitate nelimitată de ameliorare, deci imposibilitatea adecvării sale totale la obiect.

Dialectica procesului de modelare trebuie văzută sub forma unui şir infinit de modele care „converg" către obiectul modelat, şir din care nu actualizăm decât un număr finit de termeni. Iată un exemplu elocvent din acest punct de vedere. Primul model, de natură mecanică (sub forma unei structuri planetare analoage sistemului nostru solar) propus de Rutherford (la sfârşitul secolului trecut) pentru structura atomică permitea

explicarea coerentă a unor fenomene fizice şi chimice ca electroliza, natura ionilor etc, dar s-a dovedit ulterior nerelevant în raport cu noile descoperiri privind structura atomică. Modelul lui Rutherford a fost înlocuit cu altul mai bun, datorat lui N. Bohr, model care constă într-o suplimentare a celui dintâi cu anumite legi sintetizatoare, printre care faptul că pentru un sistem atomic închis energia ia un şir discret de valori, diferenţele dintre termenii consecutivi din acest şir fiind de ordinul de mărime al constantei lui Planck. Dar şi modelul lui Bohr a fost depăşit, la rândul său, de un altul, matematic, propus de W. Heisenberg.

Un alt exemplu semnificativ (de altfel înrudit cu cel de mai sus) pentru modul în care fiecare model este susceptibil de a fi ameliorat, fiind înlocuit cu un altul, având o mai mare capacitate explicativă, ne este oferit de evoluţia concepţiilor despre sistemul planetar. Modelul geocentric al lui Ptolemeu a fost înlocuit cu cel heliocentric, al lui Copernic. Modelul cinematic circular al acestuia din urmă a fost înlocuit cu modelul cinematic în formă de elipsă al lui Kepler; acesta, la rândul său, a fost înlocuit de modelul dinamic (deci care ia în considerare şi forţele care se află la baza mişcării corpurilor cereşti) devenit posibil prin descoperirea de către Newton a legii atracţiei universale. Dar şi în cadrul modelului newtonian rămâneau fenomene care nu puteau fi explicate, în special în ceea ce priveşte mişcarea planetelor mai apropiate de Soare, ca Mercur, a căror traiectorie se abate de la o elipsă, în sensul că aceasta nu se închide, ci se continuă oarecum în spirală. Astfel de fapte au putut fi explicate în cadrul unui nou model, mai fin, bazat pe teoria relativităţii a lui Albert Einstein.

Se poate vedea, pe acest exemplu, modul în care modelele succesive ale unui fenomen îşi pot schimba natura, devin din ce în ce mai complexe, distanţa dintre datele de intrare şi cele de ieşire creşte, dar o dată cu aceasta creşte şi relevanţa lor în raport cu fenomenul studiat.

MODELAREA ESTE UN COMPROMIS ÎNTRE OBIECT ŞI METODĂ

Cele câteva sute (sau poate mii) de ani de când metoda modelării este folosită cu succes în mecanică, în astronomie, în fizică, au transformat această metodă într-o practică obişnuită a cercetării în ştiinţele naturii, unde nimeni nu-i mai contestă legitimitatea. Prin modelare, fenomene care scăpau în mare măsură observaţiei directe (ne gândim atât la fenomenele astronomice, cât şi la cele privind structura atomică) au putut totuşi beneficia de această metodă, aşa cum am arătat în cele precedente. Fenomene empirice au putut intra în albia formalizării, prin modelare şi, tot prin modelare, studiul organismului uman a putut beneficia de metoda experimentală.

Astăzi, nu mai ştim dacă a şocat vreodată pe cineva asimilarea unei bare materiale cu un segment de dreaptă. Ne putem însă referi la două şocuri mai recente, la care generaţia actuală a participat. Avem în vedere pătrunderea masivă a modelelor mecanice şi fizice în studiul organismelor vii (cu deosebire, sub efectul dezvoltării ciberneticii) şi utilizarea unor modele matematice, fizice, chimice sau biologice în studiul fenomenelor sociale. Acestea sunt cele două mari provocări pe care metoda modelării le-a lansat împotriva unei întregi tradiţii de cuminţenie metodologică. Un exemplu semnificativ îl constituie folosirea entropiei termodinamice ca model al unor fenomene de

nedeterminare în procesele de comunicare umană. A luat astfel naştere conceptul de entropie informaţională, introdus de Shannon. Unii au protestat, motivând că informaţia pe care şi-o comunică oamenii nu poate fi redusă la aspectul ei cantitativ. în fapt, acest reducţionism nici nu s-a produs.

A studia un fenomen *A* cu ajutorul unui model *B* nu înseamnă a reduce pe *A* la *B.* Din păcate, modelul lui Shannon încă nu a putut fi esenţial ameliorat.

Dincolo de aspectul ei cantitativ, dezvăluit de Shannon în urmă cu treizeci de ani, informaţia îşi păstrează încă misterul, în ciuda eforturilor deosebite care au asediat-o.

Model şi metaforă

Procesul de modelare este un compromis între obiect şi metodă. Metoda, văzându-se respinsă de obiect, recurge la un intermediar, prin care ea se întoarce la obiect.

MODELAREA, ACT DE INVENŢIE, DE NATURĂ CONFLICTUALĂ

Modelarea are la bază un act de invenţie. Un model nu poate fi obţinut prin simplă observaţie, inducţie sau generalizare; el trebuie imaginat. De aceea, încercarea de modelare începe cu o ipoteză, o promisiune care numai uneori se converteşte într-un model. Faţă de un Francis Bacon, care preconizează observaţia şi experimentul, sau un Cari von Linne, care elaborează clasificări ale plantelor şi animalelor, metoda modelării constituie o îndrăzneală întruchipată în descoperiri care poartă numele unor Kepler, Newton, Einstein, Chomsky, Kleene sau Rene Thom.

Calitatea de model nu e intrinsecă, ci dobândită. Aceasta înseamnă că încercarea de a transforma un obiect *B* într-un model al altui obiect *A* nu poate fi validată decât *a posteriori,* deci după ce am verificat că el răspunde exigenţelor de adecvare, de eterogenitate, de corectitudine, de ne trivialitate, de relevanţă şi de independenţă.

Una dintre marile primejdii care pândesc procesul de modelare este confuzia - frecventă - dintre adecvare şi relevanţă. Adecvarea se exprimă printr-o analogie între *B* şi *A,* în timp ce relevanţa rezultă din capacitatea explicativă - în raport cu *A* - pe care o dobândesc rezultatele obţinute în investigarea lui *B.* Astfel, un anume tip de graf poate fi adecvat raporturilor de colaborare sau de adversitate, dintre personajele din *Richard al III-lea* de Shakespeare, dar nu orice rezultat relativ la acest graf permite înţelegerea mai profundă a acestor raporturi. Un exemplu de rezultat semnificativ este, aici, posibilitatea de a măsura gradul de echilibru al grafului (F. Harary), relevant pentru starea de echilibru a relaţiilor dintre personaje. Un alt exemplu: Structura de limbaj pe un anumit alfabet este adecvată reprezentării sintaxei unui limbaj de programare, dar numai puţine rezultate (în special, cele relative la gramatici generative) conduc la rezolvarea unor probleme naturale privind limbajele de programare. Adecvarea e, poate, necesară, dar nu şi suficientă pentru relevanţa unui model.

Mecanismul prin care un rezultat relativ la *B* devine, prin ricoşeu, semnificativ pentru *A,* nu ne este încă suficient de cunoscut. Metodologia cercetării ştiinţifice va trebui să aprofundeze tipologia fenomenelor de relevanţă a unui model faţă de obiect, după cum ar fi de dorit să putem evalua după criterii mai riguroase gradul de relevanţă al unui model.

Dar poate că faptul cel mai caracteristic procesului de modelare este natura sa conflictuală, nevoia ca modelul să îndeplinească în acelaşi timp două condiţii care se

sabotează reciproc: condiţia de similaritate cu obiectul modelat şi condiţia de eterogenitate faţă de acesta. Modelul este rezultatul unei negocieri fără sfârşit, el este totdeauna numai o etapă într-un şir infinit de etape.

Trecând acum la metaforă şi la relaţia ei cu modelul, vom presupune cunoscute consideraţiile despre metaforă din secţiunea dedicată ştiinţei şi religiei.

241

DE CE METAFORE? UNDE SE AFLĂ RĂDĂCINILE LOR?

Abordarea pragmatică a metaforei pune accentul pe tensiunea care există între cadru şi focar, pe natura dinamică a metaforei. împingând până la limită acest aspect, pentru a identifica natura profundă a proceselor metaforice, nu putem evita întrebarea fundamentală: sunt metaforele necesare, inevitabile? Urmărind istoria metaforei, observăm o schimbare de perspectivă: accentul se mută de la entităţi la interacţiunile lor, de la comportamentul lor individual la cel interactiv, de câmp. Să observăm că o evoluţie asemănătoare s-a produs în fizică, în matematică, în chimie, în biologie, în lingvistică, în semiotică, în psihologie, în sociologie, în informatică şi în artă.

Metafora are rădăcini multiple: biologice, psihologice, combinatoriale, sociale, semiotice, lingvistice etc. Există limite severe în ceea ce priveşte numărul de obiecte pe care creierul uman le poate prelucra într-un interval dat de timp. Principiul dublei articulaţii (Andre Martinet) este un simptom clar al acestui fapt; omul are tendinţa de a folosi un inventar cât mai redus de unităţi de bază, urmând să se prevaleze de capacitatea lor de combinare sintagmatică. Funcţionează, uneori conştient, chiar deliberat, dar de cele mai multe ori inconştient, nedeliberat, un principiu al minimului efort, pe care-l vedem peste tot în domeniul acţiunii umane. în limbă, de exemplu, faptul că cele mai frecvente cuvinte sunt, în linii mari, şi cele mai scurte (a, o, i, de, pe, cu, şi etc.) este elocvent în această privinţă. Legea lui ZipfMandelbrot pune în evidenţă acest fenomen.

Semantica lexicală a fost multă vreme dominată de un punct de vedere atomistic. înţelesul cuvintelor era studiat în mod individual, de la un cuvânt la altul. Această tendinţă a fost încurajată de dicţionare, unde fiecare cuvânt apare cu semnificaţia sa, şi de aspectul etimologic al cuvintelor, care sugerează o evoluţie oarecum pe cont propriu a fiecărei unităţi lexicale. Dar, de fapt, dicţionarele lingvistice nu dau autentice definiţii, ci numai echivalente sinonimice; modul real în care învăţăm limba maternă nu este bazat pe învăţarea unor definiţii, ci pe situaţiile de viaţă concretizate în interacţiuni dependente de context. Semnificaţiile de dicţionar sunt aproximări, uneori destul de grosolane, ale procesului real de creare a înţelesurilor. Tensiunea dintre cadru şi focar, dintre tenor şi vehicul, este numai un aspect particular, fragmentar, al unui proces interactiv mult mai bogat, mai general; acest proces se desfăşoară nu numai la nivelul perechilor de entităţi, ci priveşte ansamblul acestora, întregul lor câmp, în toate combinaţiile posibile.

SEMNIFICAŢIE INDIVIDUALĂ ŞI SEMNIFICAŢIE INTERACTIVĂ

De fapt, lucrurile sunt şi mai complicate; în loc să presupunem că interacţiunile au loc între unităţi semnificative gata formate, ar fi mai realist să admitem că, în bună măsură, semnificaţia se împlineşte sub acţiunea procesului interactiv, de câmp. Rezultă

că fiecare entitate are, în principiu, două semnificaţii, una individuală şi alta dobândită prin interacţiunea sa cu celelalte entităţi; dar practic este greu de stabilit frontiera dintre ele, o parte din cea de-a doua semnificaţie se poate încorpora în cea dintâi, după cum o

parte a celei dintâi poate contamina celelalte entităţi. Dicţionarele caută să prindă semnificaţia individuală, care şi ea este într-o continuă schimbare.

Semnificaţia interactivă a fiecărei entităţi este potenţial infinită, o parte a ei constând tocmai în potenţialul ei metaforic (există şi unul metonimic, deloc neglijabil), şi el infinit, dar din care nu reuşim să actualizăm decât o parte finită, deci el rămâne inepuizabil.

Nu toate interacţiunile au aceeaşi forţă. „Frumoasă fată" interacţionează mai degrabă cu „soare", „stea", „cântec", „primăvară", „viaţă", „iubire", decât cu „maşină", „calculator", „proces-verbal" sau „număr prim". însă această primă impresie se poate dovedi înşelătoare; în textele matematice ale lui D. Barbilian există pagini care par a fi desprinse dintr-o carte de botanică, iar o carte de algebră a lui Gr. C. Moisil avea pe copertă titlul *Inele şi Ideale,* dând unora impresia că este vorba de un roman sentimental. Forţa metaforică a terminologiei ştiinţifice ne rezervă tot felul de surprize. Un alt exemplu semnificativ este cuvântul „leu" cu sensul de animal. Sensul se poate limita la trăsăturile somatice ale leului; el se poate eventual referi şi la comportamentul său; în sfârşit, se poate referi şi la diferite asocieri semantice care au apărut în diferite tradiţii. în acest fel, entităţile cu care „leu" intră în interacţiune se înmulţesc şi, practic, întregul câmp semantic al limbii române este afectat. Entităţi ca „mândrie", „curaj", „agresivitate", „putere", „frumuseţe", „stăpân", „aristocraţie", „cruzime", „rege", „eleganţă", „fiară" intră, toate, în raza de interacţiune a lui „leu". Un enunţ ca „el este un leu", unde „el" se referă la o anumită persoană, are o valoare metaforică ambiguă, putând semnifica tot atât de bine că el este puternic, dar şi că el dă dovadă de cruzime (în funcţie de tradiţiile locului). Rostul metaforei este vizibil; spunând că el este un leu, am cuprins mai multe trăsături, care altfel ar pretinde un şir întreg de termeni: puternic, frumos, curajos, elegant, stăpân ca un rege etc. Preţul pe care-l plătim pentru obţinerea acestei bogăţii semantice este ambiguitatea care rezultă din ezitarea includerii sau nu, în procesul metaforic, a unor trăsături ale leului mai puţin plăcute, ca „fiară", „cruzime" şi, poate, chiar „perfidie".

PREZENŢA INEVITABILĂ A CIRCULARITĂŢII

Procesul de interacţiune la care ne-am referit are un puternic caracter circular; simptome ale acestei circularităţi sunt multe, două dintre ele fiind paradigmele la care se referă Thomas Kuhn *(The structure of sdentific revolutions,* Chicago Univ. Press, 1970) şi ipoteza lui Sapir-Whorf a relativismului lingvistic (E. Sapir, *Language: an introduction to the study of speech,* Harcourt, Brace and World, New York, 1921; B.L. Whorf, *Language, thought, and reality,* MIT Press, Cambridge, Mass., 1956). Tot aşa, teoria actelor de vorbire (J. Austin, *How to do things with words,* Clarendon Press, Oxford, 1962; J. Searle, *Speech acts,* Cambridge Univ. Press, London-New York, 1969) atrage atenţia asupra unor manifestări ca promisiunile sau cererile, în care limbajul nu se mai referă la situaţii care-i sunt exterioare, ci la unele pe care chiar acesta le creează. Ceea ce numim uneori

semnificaţia literală (denotativă) este o ficţiune, concepută ca limită a efortului de a diminua, pe cât este posibil, influenţa procesului interactiv. Grnniţn cllnlrr literal şi metaforic este de natură mai degrabă coi iveuţ ionii In

•l i

PARADIGME UNIVERSALE

MODELE COGNITIVE *VERSUS* METAFORE COGNITIVE

Există o legătură genuină între modelele cognitive, metaforele cognitive şi paradigmele lui Kuhn (a se vedea şi Max Black, *Models and metaphors,* Corneli Univ. Press, Ithaca, New York, 1962; Th. Kuhn, „Metaphor in science", pp. 409-419 in A. Ortony (ed.), *Metaphor and thought,* Cambridge Univ. Press, 1979; S. Marcus, „Metaphor as dictatorship", pp. 87-l08 in Jeff Bernard et al, eds., *World of signs/World of things,* OGS/ISSS, Vienna, 1997).

Modelele şi metaforele sunt complementare în ceea ce priveşte strategia lor, dar asemănătoare în privinţa motivaţiilor şi structurii lor. Un model B al unui obiect sau fenomen A este o cale de abordare a lui A cu o metodă incompatibilă cu natura lui A sau cu gradul său de complexitate. Se alege această cale, după ce s-a constatat că, rămânând la metode compatibile cu natura lui A, nu reuşim să-l înţelegem în mod satisfăcător pe A. Procedeul seamănă cu jocul de biliard, unde uneori cauţi să loveşti o bilă nu direct, ci prin intermediul alteia. Dacă A este corpul uman viu, dar vreau ca în studiul său să beneficiez de metoda experimentală, inaplicabilă direct lui A, atunci caut o entitate B susceptibilă de a fi investigată experimental, dar care, în ciuda acestei deosebiri faţă de A, prezintă destule analogii cu A pentru ca rezultatele obţinute în studiul lui B să fie relevante şi pentru A. Tot aşa, o metaforă B' a unei entităţi A' intră în scenă atunci când unele aspecte ale lui A' nu pot fi exprimate cu efect dacă rămânem la sensul literal al cuvintelor.

De exemplu, în cazul enunţului „el este un leu", dacă am fi evitat metafora, ar fi trebuit să folosim o parafrază cam lungă: el este mândru, curajos, frumos, puternic etc; semnificaţia s-ar fi diluat, ar fi pierdut din pregnanţa pe care o oferă metafora; iar ambiguitatea care se desprinde din incertitudinea privind atributele avute în vedere nu face decât să potenţeze efectul asupra interlocutorilor.

Un model B al lui A nu dă seama despre A de o manieră completă, deoarece analogia dintre B şi A este numai parţială, B având obligaţia să fie diferit de A, pentru a avea şansa să poată fi studiat cu o metodă inaplicabilă lui A. Rezultă că B este numai o aproximare a lui A şi că această aproximare poate fi oricând îmbunătăţită; ia naştere astfel un şir infinit de modele B(n) (n = 1, 2, 3,...) care aproximează din ce în ce mai bine pe A. Ceva similar are loc în ceea ce priveşte metafora; există o tensiune permanentă între cadru şi focar, asemănătoare tensiunii existente între un obiect A şi modelul său B, aflate concomitent în relaţie de atracţie (analogia lor!) şi în relaţie de respingere (nevoia de eterogenitate!). Focarul este în acelaşi timp similar şi diferit de cadru; similar, pentru a arăta că se referă la el, dar diferit, pentru a fi capabil să aducă ceva nou, neinclus în cadrul dat.

NATURA CONFLICTUALĂ COMUNĂ A MODELULUI ŞI METAFOREI

Apare clar faptul că atât modelul, cât şi metafora prezintă o natură conflictuală, fiecare dintre ele este un proces antinomic. Modelul B ajută obiectul A să-şi dezvăluie mai

mult din modul său de funcţionare, prin

apelul la o metodă aplicabilă numai lui B, nu şi lui A; în mod similar, în metafora B' a lui A', focarul ajută cadrul să-şi îmbogăţească câmpul său semantic,

Aşa cum folosirea unui model matematic în studiul unui fenomen empiric A face posibilă evidenţierea unor aspecte ale lui A inaccesibile observaţiei şi experimentului, folosirea metaforei „el este un leu" trece dincolo de atributul „uman" al lui „el", adăugându-i o trăsătură care provine dintr-un alt câmp semantic. Dar este clar că „el" este un leu numai în anumite privinţe, deci că el este şi, în acelaşi timp, nu este un leu. Lucrurile decurg asemănător în cazul modelului cognitiv. Un model B este numai în anumite privinţe asemănător lui A (condiţia de adecvare), deoarece este obligatoriu ca B să fie, în anumite alte privinţe, diferit de A (condiţia de eterogeneitate).

Acesta este motivul pentru care un acelaşi fenomen are nevoie de modele diferite, eterogene, pentru ca în acest fel să se poată da seama despre aspecte diferite ale lui A. De exemplu, constructul pe care-l numim „propoziţie", în lingvistică, a putut fi modelat din diferite direcţii: teoria grafurilor (cu ajutorul noţiunilor de „arbore" şi de „arborescentă"), teoria structurilor ierarhice, gramaticile de dependenţă, gramaticile lui Chomsky, calculul sintactic al lui Lambek, logica propoziţională, teoria textului etc. în mod asemănător, acelaşi fenomen poate fi luminat prin diferite metafore, multiplicitatea metaforică devenind inevitabilă, în măsura în care complexitatea fenomenului o cere. De exemplu, dictaturile comuniste totalitare din Europa de Est au fost portretizate când ca un vis urât, când ca o închisoare, când ca un spectacol, când ca un spital, când ca o casă de nebuni, când ca o victimă, când ca un vis nefericit. Fiecare dintre aceste metafore a luminat un anumit aspect, dar a lăsat în umbră altele. Au fost şi interese politice diferite. Foştii securişti s-au agăţat de metafora spitalului, a carantinei, şi de aceea a destinului nefericit, dar cei care au suferit au preferat metafora închisorii.

Paralelismul dintre modele şi metafore nu se opreşte aici. Interacţiunea cadrului cu focarul atrage atenţia asupra faptului că, într-o metaforă ca „bătrâneţea este seara vieţii" câmpul semantic al „bătrâneţii" este mărit cu anumite trăsături împrumutate din câmpul semantic al „serii" (aşa cum ne învaţă teoria tradiţională a metaforei), dar, în acelaşi timp, semantica „serii" se contaminează, la rândul ei, cu anumite aspecte ale „bătrâneţii". Are loc un schimb, un fel de tranzacţie, între lumea organică („bătrâneţea") şi cea anorganică („seara"). Să urmărim acum fenomenul similar la modelul cognitiv. Atunci când B este adoptat ca model al lui A, profitul este dublu: B îl ajută pe A să-şi dezvăluie anumite aspecte noi, dar B, la rândul său, poate dobândi, sub acţiunea lui A, un nou potenţial cognitiv. De exemplu, sistemele Lindenmayer au fost introduse (A. Lindenmayer, „Mathematical models for cellular interactions in development", *Journal of Theoretical Biology,* 18, 1968,-280-315) ca model matematic generativ al dezvoltării celulelor biologice.

Succesul acestui model a determinat o cercetare matematică aprofundată a sistemelor Lindenmayer, care au devenit astfel un capitol independent al informaticii, demonstrându-şi relevanţa şi în domenii cu totul diferite de motivaţia lor biologică iniţială, cum ar fi grafica de calculator (P. Prusinkiewicz).

Tot aşa, în biologia moleculară, un model în termeni de gramatici de dependenţă (Z. Pawlak, *Grammar and mathematics* (în polonă), Polish Academy of Science Publ. House, Warsaw, 1965; S. Marcus, „Linguistic structures and generative devices in molecular genetics", *Cahiers de Linguistique Theorique*

etAppl. 11, 1974, 2, 77-l04) a putut fi valorificat şi ca un model în semiotica proiectării arhitecturale (Martin Krampen, „Survey on current work in semiology of architecture", in *A Semiotic Landscape* (eds. S. Chatman, U. Eco, J.M. Klinkenberg), Proc. of the First Congress of the Intern. Assoc.

for Semiotic Studies, Milano, 1974; Mouton, The Hague, 1979).

Cele de mai sus arată că aspectul de câmp este primordial atât pentru modelul cognitiv, cât şi pentru metafora cognitivă. Există însă între ele o deosebire importantă din punct de vedere genetic şi istoric. Dezvoltarea unui model cognitiv poate fi urmărită în cadrul istoriei ştiinţei şi putem explica de ce itinerarul tradiţional, de la observaţie, ipoteză, experiment şi inducţie la generalizare, teorie, legi şi testare a trebuit să fie înlocuit sau suplimentat cu un proces de modelare. Nimic asemănător în ceea ce priveşte metafora.

Nu putem explica cu aceeaşi rigoare, ca în cazul modelării, rolul metaforelor cognitive în evoluţia limbajului natural şi, în special, a semanticii limbilor naturale. Putem numai să formulăm, în această privinţă, ipoteze mai mult sau mai puţin plauzibile. O explicaţie a acestei situaţii ar putea fi faptul că istoria proceselor metaforice este considerabil mai veche decât aceea a ştiinţei moderne, la care ne referim în ceea ce priveşte modelarea. Speculaţiile asupra originii limbajului sunt de multe ori incontrolabile. Este însă clar că limbajul valorifică puterea combinatorie a unităţilor sale de bază. Activitatea combinatorie este de două feluri: sintagmatică şi paradigmatică. Principiul dublei articulări valorifică puterea combinatorie sintagmatică. Câmpurile semantice se orientează spre capacitatea combinatorie paradigmatică, iar metafora este un rezultat al ei. Exact ca în cadrul câmpului gravitaţional, unde fiecare obiect atrage alte obiecte şi este atras de ele, fiecare unitate a câmpului semantic acţionează asupra celorlalte şi se supune acţiunii lor.

Numai că, în timp ce în câmpul gravitaţional lucrurile se petrec în conformitate cu o lege cunoscută (a mecanicii newtoniene), în cazul câmpului semantic nu dispunem de o reglementare la fel de simplă şi de categorică. Procesele metaforice sunt o parte a acestei dinamici globale. Unităţile semantice sunt raportate la diferite categorii, care rezultă din considerarea unor distincţii binare ca haos-cosmos, vizibil-invizibil, inert-viu, uman-neuman (dar viu), om-maşină, calculator-creier, teoretic-empiric etc. Cele mai multe metafore exprimă un transfer dintr-un termen în celălalt al unui astfel de cuplu.

Modelarea foloseşte frecvent un transfer similar: dispunem de modele teoretice ale unor fenomene empirice, anorganicul devine model al organicului, inertul al viului, omul este modelat de o maşină, calculatorul a devenit un model al creierului, iar vizibilul devine o sursă de modele pentru fenomenele invizibile, după cum macroscopicul devine o sursă similară pentru infinitul mic şi pentru infinitul mare.

TENDINŢA DICTATORIALĂ A METAFOREI SI MODELULUI

Aşa cum metafora se poate referi nu la o entitate pre-existentă, ci la una care se formează chiar sub acţiunea procesului metaforic, fapt care-i conferă un caracter creator, modelul cognitiv cunoaşte şi el această distincţie. De fapt, orice model este, într-o anumită măsură, creator. Să ne referim, de exemplu, la modelele propuse pentru propoziţia din lingvistică. Noţiunea de propoziţie este creată de aceste modele; reprezentarea ei prealabilă modelării

era una empirică, fără statut conceptual acceptabil (o găsim în manualele şcolare). Putem spune că, în acest caz, modelarea transformă o entitate empirică într-una conceptuală. Dar există situaţii în care procesul de modelare nu dispune nici măcar de o entitate empirică prealabilă. Acesta este cazul în care s-a încercat înţelegerea imposibilităţii de a se măsura diagonala pătratului, atunci când cunoaştem lungimea laturii. Nu erau cunoscute decât numerele pe care azi le numim raţionale. Metafora rădăcinii pătrate a lui 2 a stimulat construirea unui model cognitiv al situaţiei respective, dar pe parcurs s-a întâmplat un lucru valabil pentru toate procesele de cunoaştere în ştiinţă. Căutându-se elucidarea unui posibil sens pentru rădăcina pătrată a lui 2, s-a constatat că această problemă relativă la o situaţie individuală (aceea a lui radical din 2) este solidară cu problema mai generală a lui radical din n, pentru orice n care nu este un pătrat al altui număr natural; dar chiar această problemă, mai generală, s-a dovedit a fi solidară cu o alta, şi mai generală: ce este un număr real? Răspunsul a venit abia în a doua jumătate a secolului al XlX-lea, prin efortul unor Weierstrass, Dedekind şi Cantor. Până la acea dată, „radical din 2" a fost o metaforă care a stimulat propriul ei deces, care însă a coincis cu naşterea unui concept: acela de număr real. Mai precis, am putea spune că decesul metaforei diaforice „radical din 2" a coincis cu naşterea metaforei epiforice respective.

M-am referit în altă parte la metaforă ca o formă de dictatură, în sensul literal al acestui cuvânt: ea poate dicta ce fel de probleme vor fi studiate, ce alte probleme vor fi ignorate, ce noţiuni vor fi introduse, ce metode vor fi folosite. Este vorba de metaforele care se află la baza unor întregi domenii de cercetare. Exemple: metafora limbajului în biologia moleculară, metafora cutiei negre în cibernetică, metafora sacului cu boabe în teoria cantoriană a mulţimilor, metafora săgeţii în teoria categoriilor, metafora virusului în informatică, metafora societăţii, propuse de Marvin Minsky pentru inteligenţa artificială *(The society of mind,* M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1986), metaforele spaţiale (ceas, pendul, reprezentări grafice etc.) în domeniul temporalităţii, metafora jocului de şah în lingvistică şi în etnologie, metafora neurologică în studiul relaţiilor internaţionale (Karl W. Deutsch, *The nerves of gouvernment. Models of political communication and control,* Free Press, New York, 1966). De obicei, metaforele merg în lanţ. De exemplu, metafora virusului dezlănţuie în informatică o întreagă succesiune de alte metafore, cum ar fi: epidemie, profilaxie, infecţie, contaminare, imunitate etc. Această expansiune a procesului metaforic contribuie la întărirea „dictaturii" pe care metafora o instaurează. De aceea este nevoie de metafore şi modelări alternative.

Fenomene similare au loc în ceea ce priveşte modelul cognitiv; şi el poate avea tendinţe dictatoriale. De aceea este nevoie de modelări alternative. Atât metafora, cât şi

modelul sunt aproximaţii care nu au altă soartă decât aceea de a ceda locul altora, mai bune.

247

ORDINE SI HAOS

NOUĂ CHIPURI ALE ORDINII ŞI HAOSULUI

Etimologic, ordinea vine din latină *(ordo),* iar haosul din greacă, unde înseamnă prăpastie. De-a lungul timpului, fiecare dintre aceste cuvinte s-a încărcat cu o multiplicitate de sensuri, atât în vorbirea curentă, cât şi în cultură. Haosul a însemnat neantul şi dezordinea, anarhia şi entropia.

Marea dificultate a discuţiilor despre haos stă în faptul că acesta se plasează, în cea mai mare măsură, în zone situate dincolo de raza de acţiune a intuiţiei umane şi a limbajului uman. Haosul poate fi aproximat, sugerat, mai degrabă decât exprimat, explicitat. Tocmai în aceasta constă marea provocare pe care el o constituie atât pentru savanţi, cât şi pentru poeţi. Cât de greu este, de exemplu, să se înţeleagă capcana întrebării: „Cum arăta haosul dinaintea Big-Bang-ului?" (spaţiul şi timpul sunt o creaţie a BigBang-ului, deci cuvântul „dinaintea" nu are aici nici un înţeles).

Organizăm consideraţiile care urmează în nouă etape, care sunt tot atâtea semnificaţii majore ale ordinii şi haosului: 1. Ordinea ca structură şi haosul ca stare amorfă; 2. Ordinea ca prezenţă a unei reguli şi haosul ca absenţă a oricărei reguli; 3. Ordinea ca informaţie şi haosul ca entropie; 4. Ordinea ca previzibilitate şi haosul ca fenomen aleator; 5. Ordinea ca simplitate (complexitate redusă) şi complexitatea ridicată ca haos; 6. Ordinea ca armonie (simetrie) şi haosul înşelător antisimetric; 7. Ordinea ca stabilitate şi haosul ca instabilitate, aşa-numitul haos determinist; acest din urmă aspect este cel avut în vedere de ceea ce azi se numeşte ştiinţa haosului, care este de fapt ştiinţa ordinii pe care o ascunde haosul aparent; 8. Ordinea ca absenţă şi haosul ca neant; 9. Ordonat-haotic *vs* clar-confuz.

ORDINEA CA STRUCTURĂ

Văzută ca structură, ordinea se referă la mulţimi de obiecte şi se opune stării amorfe. Putem oare să ne imaginăm lumea ca o aglomerare total amorfă, deci lipsită de orice organizare? Este vorba desigur de o stare-limită.

Poate că, în primul segment de viaţă, copilului foarte mic i se înfăţişează

248

lumea exact în acest fel. Dar chiar cele mai vechi amintiri din copilărie ne plasează într-un univers în care operăm anumite distincţii, fie ele dintre cele mai elementare. Totul se întâmplă ca şi cum am impune lumii o anumită organizare. Ne aflăm în faţa unui joc strategic. Iniţial, lumea se ascunde, încercăm să ne-o apropiem, dar ea pune o condiţie: să-i descoperim anumite relaţii, cum ar fi cele de asemănare (de mărime, de culoare, de formă- etc.) sau de contiguitate (parte-întreg, element-mulţime, aproape-departe, cauzăefect etc). In etape ulterioare, aceste relaţii se diversifică şi devin tot mai complicate. Structuralismul a propus diferite tipologii ale relaţiilor, iar structuralismul matematic a distins trei tipuri fundamentale de structuri: structuri de ordine (a precede

pe b), structuri algebrice (relative la diferite operaţii posibile între elementele unei mulţimi) şi structuri topologice (relative la ideea de vecinătate); topologia este un fel de geometrie calitativă, accentul căzând pe aspecte care nu implică distanţe şi măsuri (de fapt, distanţele conduc şi ele la o topologie, dar de o natură foarte particulară). Ceea ce trebuie să reţinem aici este faptul că orice structură, orice relaţie constituie o restricţie, o reducere a arbitrarului. Arbitrarul, deci absenţa oricărei structuri, este o formă de haos, pe care o putem conceptualiza, dar mai greu explicita. Când profesorul îi cere elevului să deseneze un triunghi oarecare, triunghiul desenat, chiar prin faptul că a fost precizat, explicitat, încetează de a mai fi oarecare, el va avea atribute specifice. Preţul explici tării este renunţarea la haos. Tocmai de aceea Poincare observa că matematica este arta de a raţiona corect pe figuri greşite; raţionăm asupra triunghiurilor oarecare cu ajutorul unei figuri care nu e un triunghi oarecare, ci un triunghi anume.

Arbitrarul este deci inteligibil, nu şi vizibil. Matematica secolului al XX-lea a pus în evidenţă multe restricţii care guvernează mulţimi sau funcţii aparent arbitrare. Vom da două exemple, unul mai elementar, altul pentru cei cu o informaţie la nivelul ultimelor clase de liceu. Să considerăm o mulţime de şase persoane, alese absolut la întâmplare. Dacă alegem trei dintre ele, atunci ele pot prezenta diferite tipuri de situaţii: a) toate trei se cunosc între ele, două câte două; b) nici una dintre ele nu se cunoaşte cu nici una dintre celelalte două; c) două dintre ele se cunosc, dar nici una dintre acestea două nu se cunoaşte cu a treia; d) prima se cunoaşte cu a doua, a doua se cunoaşte cu a treia, dar prima nu se cunoaşte cu a treia. Faţă de această varietate de posibilităţi combinatorii, o teoremă a lui Ramsey afirmă existenţa a trei persoane, dintre cele şase, care prezintă una dintre situaţiile a şi b (deci pentru care posibilităţile c şi d sunt excluse). Un alt rezultat afirmă că orice funcţie reală de o variabilă reală admite o restricţie continuă pe o mulţime densă convenabil aleasă (teorema lui Blumberg). Se mai pot da multe alte exemple de rezultate de acest fel, guvernate de sloganul: Nu există dezordine totală, nu există haos pur. Imediat însă apare întrebarea: Dar ordine pură există? O ordine neatinsă de nici un element de dezordine?

Răspunsul pe care ştiinţa îl dă acestei întrebări a venit târziu, dar ferm:

acest răspuns este negativ. De exemplu, metalimbajul folosit în cercetarea structurilor de ordine este obligat uneori să facă apel şi la elemente de dezordine. Argumentarea acestei afirmaţii depăşeşte însă cadrul pe care ni l-am fixat aici.

Ordinea văzută ca prezenţă a unei structuri a dominat evoluţia ştiinţei moderne. O atare ordine se află la baza tabelului periodic al elementelor (Mendeleev), tot ea a condus la detectarea, în diferite domenii, a unor unităţi

fundamentale a căror combinare urmează anumite aranjamente, evitând altele (structura atomilor în fizică, izomerismul în chimie, fonemul, morfemul şi principiul dublei articulaţii în lingvistică etc). O ordine riguroasă se află la baza viziunii pitagoreice asupra numerelor, asupra muzicii şi asupra universului.

SCURTĂ ISTORIE A STRUCTURII

Ideea de structură comportă o generalitate care nu poate fi prinsă într-o definiţie;

interpretarea structurii variază de la un domeniu la altul şi, chiar în interiorul aceluiaşi domeniu, de la un capitol la altul. De exemplu, în lingvistică, într-o primă fază, a prevalat înţelegerea structurii ca eliberare de sub dependenţa altor discipline (istorie, psihologie etc.) şi obţinerea unei relative autonomii. Drept consecinţă, ulterior a trecut pe primul plan mărirea atenţiei acordate aspectelor relaţionale, în detrimentul celor relative la substanţă. In acest fel s-a născut fonologia. în psihologie a prevalat înţelegerea structurii ca formă, aşa cum s-a putut constata în psihologia gestaltistă *(Gestalt* = formă, în germană).

Trecerea de la reprezentările fragmentare la cele totalizante a constituit un alt aspect al structurii, vizibil în lingvistică, dar şi în matematică. Structuralismul preconizat de Bourbaki în matematică pune accentul pe unificarea unor preocupări care diferă obiectual, dar sunt izomorfe structural (de exemplu, unificarea unui domeniu din algebră cu un altul din geometrie).

Interesul pentru structură a crescut încă în secolul al XlX-lea, ca urmare a unor evoluţii în matematică (teoria lui Galois, structura ca grup de transformări), în biologie (darwinismul, structura ca formă), în chimie (izomerismul, structura ca mod de aranjare). Cercul din Praga, demarat în al treilea deceniu al secolului al XX-lea, a rămas cunoscut prin modul în care a propulsat structuralismul în lingvistică. Dar nici Cercul din Viena, din aceeaşi perioadă istorică, nu a ignorat importanţa structurii. în Manifestul acestui Cerc se afirma că „numai structura (şi nu conţinutul, esenţa) poate fi comunicată", idee wittgensteiniană; a se vedea aforismul 4024 din *Tractatus.*

Structura a avut multă vreme o existenţă implicită, nu asumată. Nici logica lui Aristot, nici codificarea binară la Leibniz nu au fost asociate în mod ostentativ ideii de structură. Se pare că prima asumare a structurii, ca existenţă explicită, de o mare forţă explicativă, are loc în secolul al XlX-lea (prin exemplele menţionate mai sus). Pledoaria pentru structură începe spre sfârşitul secolului al XlX-lea, în special în acele domenii în care a apărut o rezistenţă la această tendinţă: lingvistică, psihologie, biologie şi, mai târziu, matematică. în aceste cazuri, s-a vorbit despre structuralism. în domenii ca chimia nu a fost nevoie de o pledoarie pentru structură (neexistând, de exemplu, o opoziţie la teoria izomerismului) şi, în consecinţă, nu s-a folosit termenul de „structuralism". O carte exemplară despre rolul structurii în chimie este datorată lui Roald Hoffman: *The same and not the same.*

Perioada de emergenţă a structuralismului, în primele decenii ale secolului al XX-lea, survine după emergenţa paradigmei energiei, în a doua jumătate a secolului al XlX-lea, şi este concomitentă cu triumful acestei paradigme, ca urmare a revoluţiei cuantice şi a celei relativiste. Emergenţa structuralismului în lingvistică, antropologie, matematică, psihologie, biologie,

Ordine şi haos

ca acţiune de promovare a capacităţii explicative a structurii, în condiţii de adversitate a unei bune părţi a comunităţii ştiinţifice, s-a manifestat până în anii '70 ai secolului trecut, după ce, între timp, paradigma informaţiei începuse să-şi impună rolul de protagonist, fără ca paradigma energiei să-şi fi pierdut importanţa. în perioada ultimelor trei decenii ale secolului al XX-lea, numită a post-structuralismului, structura nu-şi pierde

relevanţa, dar intră în competiţie cu alte paradigme universale, cum ar fi informaţia, semnul, modelul, metafora, maşina, complexitatea, fractalul etc, care se impun în atenţia lumii ştiinţifice; o bună parte din problematica structurii este preluată de aceste paradigme, iar informaţia cedează şi ea rolul de protagonist, preluat acum de „semn".

ORDINEA, CA PREZENŢĂ A UNEI REGULI

Văzută ca prezenţă a unei reguli, ordinea se asociază cu infinitul. într-adevăr, prin modul generic în care este formulată, regula conduce, potenţial, la un număr nelimitat de aplicări. Exemplul cel mai frapant îl constituie legile din domeniul juridic (legile sunt şi ele reguli) sau prevederile conţinute în diferite regulamente. Legile naturale, cum ar fi legea gravitaţiei, guvernează şi ele o infinitate de fenomene particulare. Să observăm, cu această ocazie, carenţa logică a aserţiunii „excepţia întăreşte regula"; excepţia nu face decât să slăbească regula sau, pur şi simplu, s-o infirme (când tânărul matematician Abel a observat că o teoremă a venerabilului Cauchy este greşită, s-a exprimat cu delicateţe: „teorema d-lui Cauchy admite excepţii"; era un mod ironic de a spune că teorema e falsă). într-adevăr, dacă această aserţiune ar fi adevărată, atunci, datorită caracterului ei generic, ea s-ar constitui, la rândul ei, într-o regulă, mai bine zis o metaregulă, aflată în evident conflict cu regula iniţială.

O atenţie specială merită regulile definite prin proprietăţi asociate unui număr natural arbitrar. Cu regulile de acest fel iau naştere şirurile infinite.

De exemplu, şirul numerelor naturale ia naştere pe baza regulii „scrie după fiecare număr natural n numărul obţinut prin adăugarea lui 1". Regula „asociază lui n al n-lea număr prim" conduce la şirul numerelor prime: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 ... Gr.C. Moisil observa, în glumă, că orice om are dreptul la un pahar (de vin), dar după fiecare pahar devine alt om. Era un mod indirect de a spune că orice om are dreptul la o infinitate de pahare, deoarece regula „are dreptul la un pahar" poate fi aplicată în mod repetat, fiecărei persoane nou apărute după consumarea unui nou pahar. O altă glumă se referă la un magazin care, la intrare, avea următorul anunţ: „De mâine, reducere cu 50%". însă de fiecare dată ziua în care anunţul este citit este ziua de azi; regula trecerii de la „azi" la „mâine" se aplică iterativ, dând rolul de „azi", în mod succesiv, fiecărei zile, deci reducerile nu se mai acordă niciodată.

Desigur, nimeni nu aplică efectiv o regulă de o infinitate de ori, deoarece pentru aceasta ar fi nevoie de un timp infinit. Este vorba aici de un infinit potenţial, deci din care se realizează numai un număr finit, dar oricât de mare de paşi. Un exemplu frapant îl constituie, în această privinţă, lectura unui text. Orice operă literară se exprimă într-un text finit. însă cititorul, prin actul de lectură, prelungeşte textul într-o structură infinită, prin faptul că el selecţionează, la diferite niveluri de organizare a textului (prozodic,

sintactic, semantic), anumite trăsături recurente pe care le ridică la rangul de reguli şi prin care textul se prelungeşte la infinit. Acesta este modul în care se realizează caracterul deschis al operei literare. Detaliile acestui proces de lectură sunt uşor vizibile în cazul operelor folclorice (balada populară, basmul fantastic), în tragediile antice şi în structura unor mituri, deoarece în aceste cazuri repetiţiile caracteristice sunt direct

vizibile. La fel, în unele opere din domeniul artelor vizuale, cum ar fi cele ale lui Escher, sunt foarte vizibile structurile repetitive prin care se sugerează asimptotic procesele cu o infinitate de etape. Muzica prezintă o situaţie similară. Se observă, în toate aceste cazuri, un lucru care contrariază aşteptările: infinitul este mai structurat decât finitul. Un text finit este o lume de posibilităţi, cititorul este cel care decide nivelurile de lectură şi tipurile de singularităţi şi de recurenţe care i se par semnificative şi în funcţie de care textul devine potenţial infinit şi, chiar prin aceasta, structurat., Până la efectuarea acestor operaţii de lectură, textul se prezintă ca un ansamblu de accidente (pe aceste idei se sprijină analizele propuse în *Semiotique formelle du folklore,* Klincksieck, Paris, 1978, pe care am coordonat-o). Situaţia aceasta nu este specifică literaturii şi artei, ci are un caracter mai general.

Dacă, de exemplu, consider şirul finit 1, 2, 3, orice încercare de a-l citi într-un mod semnificativ conduce la o prelungire infinită a sa. îl pot citi ca începutul şirului numerelor naturale, acest din urmă şir fiind, evident, infinit. Dacă acord semnificaţie faptului că suma primilor doi termeni este egală cu termenul al treilea (1+2 = 3), atunci, prin exploatarea regulii „fiecare termen este suma celor doi termeni imediat precedenţi" obţinem şirul lui Fibonacci: 1, 2, 3, 5, 8, 13 ... Dacă însă văd în acest şir finit începutul şirului numerelor prime, atunci se obţine prelungirea: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13 ...

De fiecare dată, lectura şirului finit cu ochelarii unei anumite reguli, deduse din structura acestuia, conduce la o prelungire infinită, prelungire care, cel puţin în principiu, se poate face într-o infinitate de moduri, deci există o infinitate de lecturi ale aceluiaşi text. In lingvistică, situaţiile de acest fel au condus la problema inferenţei gramaticale: o mulţime finită de enunţuri se structurează gramatical prin scufundarea ei într-o aproximaţie infinită, adică într-un limbaj infinit, iar aceasta se realizează totdeauna cu ajutorul unui număr finit de reguli (generative).

ORDINEA, CA INFORMAŢIE ŞI ORGANIZARE

într-o perspectivă termodinamică, informaţia a fost identificată, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, cu ordinea şi cu organizarea, ca opuse dezordinii, haosului, entropiei. Conceptul de entropie, introdus de Clausius şi redefinit de Boltzmann şi de Helmholtz, conduce la evaluarea ordinii termodinamice ca diferenţă între entropia maximă posibilă şi entropia reală; tocmai această ordine exprimă sensul termodinamic al informaţiei. Cel de-al doilea principiu al termodinamicii indică orientarea lumii fizice spre o creştere a entropiei, deci a dezordinii, dar, cum avea să arate Prigogine, spre mijlocul secolului al XX-lea, în acest ocean de entropie crescândă omul creează o insulă de entropie descrescândă. în anii '30 ai secolului al XX-lea, George Birkhoff propune o reprezentare a frumosului artistic al unui obiect *a* ca un raport între ordinea şi complexitatea lui *a.* Tot atunci, Karl Popper

observă că un enunţ spune despre realitatea empirică exact ceea ce îi interzice acesteia. Cu alte cuvinte, informaţia dată de un enunţ revine la capacitatea acestuia de a reduce nedeterminarea lumii. Această viziune negativă asupra informaţiei, văzută ca un mod de reducere a dezordinii, a haosului, avea să rămână în vigoare - explicit sau implicit - în mai toate teoriile despre informaţie, până în anii 70; în mod particular, ea guvernează

şi teoria lui Shannon, care a propus prima reprezentare cantitativă generală şi coerentă a informaţiei. Cu Shannon, are loc unul dintre cele mai îndrăzneţe transferuri metaforice din lumea fizică în cea informaţională: trecerea de la entropia termodinamică la entropia informaţională. Octav Onicescu a completat, în anii '60, acest transfer cu un altul, de la energia cinetică din fizică la energia informaţională, obţinând astfel şi transferul în domeniul informaţiei al principiului al doilea al termodinamicii. în 1965 apare o altă viziune asupra informaţiei (Kolmogorov - Chaitin): complexitatea informaţională a unui enunţ este dată de lungimea celui mai scurt program care descrie enunţul respectiv; atunci când un atare program nu poate fi sensibil mai scurt decât enunţul, avem a face cu un enunţ aleator, deci haotic. în principiu, cele mai multe enunţuri sunt aleatoare, dar un enunţ explicit individualizat nu este niciodată aleator. Enunţurile poetice de maximă densitate au deci statutul aleator în sensul Kolmogorov - Chaitin. Poeticitatea pură rămâne o starelimită, greu de atins. Un.enunţ pur poetic, ca şi unul pur aleator, este incompresibil.

ORDINEA, CA PREVIZIBILII ATE

O intuiţie elementară asociază ordinea cu previzibili tatea şi, în mod complementar, haosul, dezordinea, cu imprevizibilul şi cu întâmplătorul.

Suntem astfel conduşi în mod natural la ideea de probabilitate. în ce condiţii un sistem susceptibil de diferite stări, în număr finit, poate fi considerat aleator? Modelele tipice în această privinţă sunt aruncarea banului şi aruncarea zarului, în ipoteza că banul şi zarul sunt perfect omogene din punct de vedere fizic (şi, bineînţeles, fără vicii de formă). La fiecare aruncare a zarului, fiecare dintre cele şase feţe are aceeaşi probabilitate de apariţie, deci rezultatul este pur aleator. La fel la aruncarea unei monede de o sută de lei. Dar aici apare o dificultate. Aleatorul maxim al unui sistem (în cazul nostru, zarul cu cele şase stări posibile ale sale), se obţine ca rezultat al unei reguli precise: egalitatea probabilităţilor de apariţie a diferitelor stări ale sistemului. La fel se întâmplă şi cu entropia maximă. Cu alte cuvinte, ceea ce în anumite viziuni (imprevizibilitate, entropie) apare haotic, în altă viziune (prezenţa unei reguli) apare ca o expresie a ordinii. Această situaţie conflictuală pare inevitabilă în modul de concepere a ordinii şi haosului; ele au la bază o multiplicitate de intuiţii, care nu pot fi prinse simultan într-un acelaşi model. Fiecare dintre viziunile propuse acoperă anumite intuiţii ale ordinii şi haosului, dar ratează altele.

ORDINEA, SUB ASPECTUL COMPLEXITĂŢII

Una dintre ideile majore dezvoltate în a doua jumătate a secolului al XX-lea este aceea de complexitate; ea prezintă o tipologie foarte bogată, putem vorbi despre complexitate combinatorială, sistemică, topologică, sintactică, generativă, informaţională, comunicaţională, computaţională, algoritmică etc.

Dezvoltarea atât de târzie a cercetării complexităţii se explică prin faptul că nu au existat anterior mijloacele de a o măsura. Filozofia complexităţii poate fi exprimată în câteva cuvinte: complexitatea redusă (simplitatea) este asociată cu ordinea, iar complexitatea prea ridicată este percepută ca haos.

Rezultă de aici că, în funcţie de evoluţia mijloacelor de evaluare a complexităţii, ceea ce azi este dezordine mâine poate deveni ordine. Intervin aici şi limitele umane ale simţurilor, ale percepţiei, atenţiei şi memoriei. A devenit celebru „magicul număr şapte", care desemnează - aproximativ, desigur numărul maxim de obiecte pe care atenţia umană le poate cuprinde dintr-o dată. Putem vedea un obiect numai dacă el nu se află la o distanţă prea mare, putem percepe sunetele numai dacă ele nu coboară sub o anumită intensitate etc. Dincolo de aceste praguri începe haosul, fie în sensul unei complexităţi prea ridicate, fie interpretat ca inexistenţă. în ceea ce priveşte relaţia omului cu lumea, ea este de multe ori aproximată prin regularităţi matematice. De exemplu, legea lui Weber şi Fechner afirmă că senzaţia este logaritmul excitaţiei; cu alte cuvinte, dacă excitaţiile merg în progresie geometrică, atunci senzaţiile se află în progresie aritmetică. Ipoteze mai recente afirmă că timpul organic şi timpul subiectiv se află în relaţie logaritmică faţă de timpul cronologic. în schimb, timpul computaţional urmează foarte rar legea logaritmică şi foarte frecvent legea exponenţială. Pentru a înţelege sensul acestor rezultate, vom aminti că atât logaritmul, cât şi funcţia exponenţială cresc la infinit când timpul creşte la infinit, numai că logaritmul creşte foarte încet, pe când funcţia exponenţială creşte foarte repede, se poate vedea pe graficul ei cât de abruptă îi este panta. Rezultă de aici că, în multe privinţe, omul încetineşte ritmurile naturii, reduce complexitatea acesteia. în schimb, calculatorul şi viziunea algoritmică asupra lumii au tendinţa de a accelera ritmurile umane, ridicându-le la o complexitate care se plasează în vecinătatea haosului (cum se prezintă lucrurile, de cele mai multe ori, în cazul complexităţii exponenţiale).

în ordinea de idei a complexităţii se situează următoarea problemă:

Poate o maşină să intre în competiţie cu propriile sale produse? Dar un creator cu propria sa operă? Norbert Wiener *(God and Golem,* M.I.T. Press, 1964) dă un răspuns afirmativ, confirmat ulterior de întreaga dezvoltare a domeniului inteligenţei artificiale; o maşină îşi poate ameliora comportamentul, învăţând din propria-i experienţă. în acelaşi timp, o maşină suficient de complexă are un comportament în mare măsură imprevizibil chiar şi pentru cel care a construit-o. Această situaţie conduce inevitabil la haos. Să ne amintim, în această ordine de idei, că în cartea lui Iov şi, mai târziu, în *Paradisul pierdut* al lui John Milton, are loc o competiţie între Dumnezeu şi una dintre creaturile sale, diavolul.

Ordine şi haos

ORDINEA, CA ARMONIE ŞI SIMETRIE

Grecia antică şi Renaşterea au cultivat ordinea ca armonie şi simetrie, văzând în acestea criteriul frumosului. Geometria euclidiană a avut în această privinţă o contribuţie decisivă, dominând viziunile asupra lumii timp de două milenii. Baudelaire poate fi evocat aici: „Lâ tout n'est qu'ordre et beaute/ Luxe, calme et volupte". în această perspectivă asupra ordinii, cum ar trebui să ne reprezentăm haosul? Suntem înclinaţi să-l identificăm cu antisimetria. O mulţime *A* de puncte pe o dreaptă este simetrică dacă pentru fiecare două puncte *a* şi b din *A* simetricul lui *a* faţă de b şi al lui b faţă de *a* se află de asemenea în *A.* Mulţimea *A* ar fi antisimetrică dacă pentru fiecare două puncte *a* şi b din *A* nici simetricul lui *a* faţă de b, nici simetricul lui b faţă de *a* nu aparţin lui *A.* Putem localiza

aceste proprietăţi, punând condiţiile respective numai într-o vecinătate convenabilă a fiecărui punct din *A,* şi obţinem noţiunile de simetrie locală şi, respectiv, antisimetrie locală *a* lui *A.*

Numai că, identificând haosul cu antisimetria, apar două conflicte, unul vizibil, iar celălalt foarte ascuns, pus în evidenţă relativ recent. Conflictul vizibil se referă la situaţia pe care am întâlnit-o, a unei reguli foarte precise (deci un tip de ordine; a se vedea punctul 2 de mai sus) care defineşte acest tip de haos. Conflictul ascuns, concretizat în câteva teoreme pe care nu le putem reproduce aici, constă în faptul că antisimetria (locală) este guvernată global, sub aspectul măsurii şi al topologiei, de exact aceleaşi restricţii ca şi simetria (locală), fapt care, în loc să accentueze contrastul dintre simetrie şi antisimetrie, le apropie până la identificare. Faţă de ordine ca simetrie, adevăratul haos se află într-un amestec echilibrat de simetrie şi asimetrie, amestec pe care nu ştim încă să-l definim.

ORDINEA, OPUSĂ HAOSULUI DETERMINIST

Ideea de haos, aşa cum apare ea în ceea ce azi se numeşte ştiinţa haosului, revine la un anumit fenomen de instabilitate care are loc în unele sisteme dinamice neliniare, în sensul că la modificări mici ale datelor iniţiale corespund modificări majore în comportamentul sistemului. Viaţa cotidiană ne furnizează numeroase exemple. Să presupunem că am de făcut o deplasare cu tramvaiul până la o anumită staţie, unde urmează să iau un autobuz care să mă ducă la aeroport, în vederea unei importante călătorii cu avionul. După o evaluare aproximativă, stabilesc la ce oră va trebui să plec de acasă, fie ea ora 7 dimineaţa. într-un comportament stabil, ar trebui ca o modificare mică a orei de plecare, de exemplu 7,05 în loc de 7, să producă o modificare similară a orei de sosire la aeroport, fără influenţă semnificativă asupra scopului: călătoria cu avionul. într-un comportament instabil, haotic, se poate întâmpla ca, în urma celor cinci minute de întârziere, să-mi scape tramvaiul care tocmai pleca din staţie, să se producă o întârziere în sosirea tramvaiului următor, care să mă aducă în staţia de autobuz tocmai în momentul când acesta pleca din staţie, să se producă o întârziere în sosirea autobuzului următor, să nu treacă pe acolo nici un taxi care să mă salveze şi să sosesc la aeroport la câteva minute după îmbarcare, ratând

astfel zborul. Putem da şi un exemplu matematic, la nivelul liceului. Să presupunem că spaţiul parcurs *f(t)* este pătratul timpului *t.* Sistemul dinamic astfel obţinut este instabil la momentul *t* = 1. într-adevăr, avem *f(l)* = 1, deci *f(f(l)),* = /> *f(fUW))* = |*f* ■■■ deci orice iterare a funcţiei /la momentul 1 furnizează valoarea 1, care este astfel limita iterârilor la *t* = 1. Vom arăta că într-un moment *t* oricât de aproape de *t* - 1 comportamentul iteratelor lui / este esenţial diferit. într-adevăr, dacă momentul *t* ales este f = 0,9999, atunci iteratele lui / în *t* tind la zero, iar dacă momentul *t* ales este *t* = = 1,0001, atunci iteratele lui/în *t* tind la infinit. Rezultă că momentul *t* = 1 este de o instabilitate pentru /, la modificări oricât de mici ale lui *t* se obţin modificări majore în comportamentul iteratelor lui /, deci *t* =, ,1 este un moment de haos pentru *f.* (Am considerat iteratele succesive, deoarece într-un sistem dinamic se produce o succesiune nesfârşită de intrări şi ieşiri, intrările de la o etapă fiind ieşirile de la etapa precedentă.)

Exemplele de mai sus sunt dintre cele mai simple; la ultimul, am putut evalua natura şi gradul de instabilitate. Există însă - şi sunt foarte frecvente - situaţiile în care nu avem un singur moment haotic, ci o infinitate, iar mulţimea acestor momente prezintă o complexitate foarte mare (este de multe ori un fractal, în sensul lui Mandelbrot). Este exact ceea ce se întâmplă în domeniul meteorologiei (Edward Lorenz), al ecologiei populaţiilor, al turbulenţei, al bolilor de inimă şi în cel al finanţelor, pentru a da numai câteva exemple, dintre cele mai variate. Abordarea acestor probleme îşi găseşte o tratare riguroasă în cadrul teoriei matematice a sistemelor dinamice. Unul dintre rezultatele cele mai surprinzătoare este aici faptul că, teoretic, cele mai multe sisteme dinamice sunt haotice, dar practic, cum observă unul dintre clasicii domeniului, James Yorke, este imposibil să „pui mâna" pe un sistem haotic, deoarece, dacă poţi scrie explicit soluţia unei ecuaţii diferenţiale care descrie un sistem dinamic, atunci chiar această explicitare elimină posibilitatea ca sistemul să fie haotic. Este exact situaţia conflictuală existentă şi în alte versiuni ale ordinii şi haosului, pe care le-am discutat mai sus.

Marea noutate a ştiinţei haosului constă în faptul că aici haosul nu mai este, ca în ştiinţa clasică, produsul caracterului aleator (implicând noţiunea de probabilitate) al anumitor fenomene, ci apare pe teritoriul esenţialmente determinist al instabilităţii unor sisteme dinamice neliniare, de aceea este numit „haos determinist", sintagmă altădată oximoronică.

VIDUL ŞI NEANTUL, ÎNTRE ORDINE ŞI HAOS

Identificarea haosului cu vidul se referă, în unele mituri, la perioada care a precedat Creaţiunea. Neantul (din latină: ne-nu, *ens-entis-fimţă)* se referă la ceea ce nu mai există, deci ar fi oarecum simetric faţă de vid. Dar, prin conbtaţiile sale poetice şi filozofice, prin asocierea sa cu filozofia existenţialistă, neantul pare mai apropiat de haos decât vidul. De aceeaşi entitate ne putem apropia şi din direcţia ordinii, a structurii; să ne amintim de importanţa semnului zero în lingvistica structurală, a absenţei ca pereche a prezenţei în logica booleana, în teoria codurilor şi în informatică, a mulţimii vide în teoria mulţimilor şi a elementului neutru în algebră, a tăcerii în literatură şi în filozofie. Nimicul, în comunicarea de fiecare zi, cumulează

atât aspectul structurii, cât şi pe cel al haosului. Ne aflăm în faţa uneia dintre cele mai delicate ipostaze ale ordinii şi haosului, în care cei doi termeni opuşi cu greu pot fi separaţi. Am fi tentaţi să spunem, ca în lingvistica structurală, că opoziţia celor doi termeni se neutralizează. însă identitatea este şi ea o formă de opoziţie.

CLARITATEA CA ORDINE ŞI CONFUZIA CA HAOS

La haos, ca stare de confuzie totală, se face frecvent trimitere în viaţa cotidiană, dar aceeaşi interpretare a haosului apare şi în unele mituri relative la starea dinaintea Creaţiunii. Confuzia se opune clarităţii, care este mai totdeauna rezultatul deplasării din universul contingent în unul de ficţiune.

Cele nouă aspecte prezentate nu epuizează multiplele feţe ale ordinii şi haosului; ele nu sunt independente, interferează, iar graniţa dintre ele este uneori greu de trasat. Ne aflăm în faţa unei problematici tipice pentru cultura începutului de mileniu, greu de

imaginat în cultura clasică.

257

LIRIC SI NARATIV

EMOŢIONALUL, SUPORT AL LIRICULUI

în toate descrierile liricului, emoţia are un loc important. Goethe asocia poeziei lirice emoţia exaltată. Sensul modern al poeziei lirice se referă la poezia necântată, care exprimă totdeauna o emoţie, în opoziţie cu epopeea, care povesteşte, şi cu drama, care pune personajele în acţiune. într-o accepţiune mai veche, prin poezie lirică se înţelegea poezia cântată, acompaniată de liră. Această accepţie a fost reluată în secolul al XVIII-lea pentru a denumi poemele puse pe muzică, pentru a fi cântate şi jucate pe scenă. A rămas şi azi expresia de „teatru liric", iar prin „artist liric" se înţelege de multe ori şi azi un cântăreţ de operă. în ciuda faptului că în aceste formulări nu mai există o referire directă la emoţie, prezenţa acesteia este esenţială, fiind sugerată cu putere. Tot o prezenţă implicită, dar incontestabilă, o are emoţia şi în acea viziune - întâlnită încă la Platon - care asociază liricul cu prima persoană, deci cu eul auctorial.

Devine legitimă, în aceste condiţii, întrebarea: Ce ştim azi despre emoţie mai mult, mai profund şi mai precis decât în momentele în care au fost elaborate ideile amintite mai sus? Concomitent cu punerea în text, emotivul este un comportament uman, a cărui înţelegere adecvată condiţionează o corectă reprezentare a expresiei sale literare.

întrebări similare se pun în ceea ce priveşte narativul. La Platon, epicul este genul cel mai complex, în care vorbesc atât autorul (ca în genul liric), cât şi personajele (ca în genul dramatic), în timp ce Goethe asociază atitudinea narativă (care povesteşte) cu persoana a treia, iar atitudinea dramatică este asociată cu persoana a doua. Ce ne spun datele recente ale ştiinţei despre acest tip de comportament uman?

LIRIC ŞI NARATIV LA NIVELUL CREIERULUI

Cercetătorii sunt de acord azi că în dezvoltarea creierului se disting trei stadii: faza reptiliană (asociată cu creierul de mijloc), bazată pe instinct şi pe învăţare şi memorie ancestrale; faza paleo-mamiferă (cortexul limbic) -

258

corelată cu expresia emoţională; faza nouă, începută în urmă cu 500 000 de ani, manifestată prin dezvoltarea explozivă a neo-cortexului şi care se află la baza comportamentului raţional (pentru o prezentare mai detaliată, a se vedea cartea noastră *Timpul,* Editura Albatros, 1985, pp. 332-334). Putem spune deci că *emotivul a apărut înaintea narativului.* Important aici este faptul că, datorită trecerii relativ rapide de la faza a doua la faza a treia, a apărut o discontinuitate, datorită căreia există un insuficient control din partea comportamentului raţional asupra comportamentului instinctualemoţional, ca şi cum s-ar fi produs o eroare de evoluţie. Aici s-ar afla, după unii, sursa unei înclinări uşor paranoide a naturii umane.

Disocierea celor două comportamente - emotiv şi narativ - apare însă şi mai clară în structura neocortexului, cu binecunoscuta sa asimetrie funcţională. Reprezentarea cea

mai adecvată a acestei asimetrii este următoarea:

emisfera cerebrală stângă controlează cu precădere activităţile de natură secvenţială (limbajul şi logica în primul rând), iar emisfera cerebrală dreaptă controlează cu precădere activităţile nesecvenţiale, de concomitentă, imediateţe, continuitate (emoţii, intuiţii, afectivitate). Comportamentul narativ este esenţialmente cuantificat, secvenţial, liniar, deci asocierea sa cu emisfera cerebrală stângă se impune. Emotivul, dimpotrivă, este brut, necuantificat, multidimensional, aşezându-se firesc sub tutela emisferei drepte.

INTERFERENŢA LIRICULUI SI NARATIVULUI

Desigur, textul liric este altceva decât comportamentul liric, dar nici nu poate fi înţeles fără raportare la acesta din urmă. In primul rând, prin faptele evocate mai sus apare legitimă considerarea asimetriei funcţionale a neocortexului drept bază biologică a distincţiei liric-narativ. Aici însă nu mai este vorba de emoţionalul brut, apropiat de instinct, asociat cu cortexul limbic, ci de un emoţional de ordinul al doilea, trecut prin controlul intelectual al capacităţilor noastre secvenţiale. Emoţia intelectuală se diferenţiază astfel şi biologic de emoţiile primare, diferenţierea regăsindu-se în expresia poetică (a se compara *Rada* de Tudor Arghezi cu *Psalmul de taină* şi *Morgenstimmung* ale aceluiaşi). Trecerea de la comportamentul liric la expresia lirică reprezintă un adevărat tur de forţă, deoarece emoţionalul, prin natura sa nesecvenţială, trebuie să se adapteze la structura secvenţială a limbajului, în particular, conţinutul emoţional trebuie să se metamorfozeze într-o structură discretă, polidimensionalitatea sa trebuie să se liniarizeze. Această adevărată cuadratură a cercului se realizează prin măsuri excepţionale şi prin concesii atât din partea liricului, cât şi din partea limbajului. Liricul rămâne neexprimat, mulţumindu-se să fie numai sugerat. Limbajul este suplimentat cu o serie de libertăţi sintactice şi semantice (transgresarea accepţiunilor de dicţionar, manipularea figurilor şi a conotaţiilor etc). Limbajul este suprasolicitat, obligat să se întreacă pe sine, să-şi transgreseze liniaritatea. Coerenţa textuală creşte, împingând la infinit contextul necesar descifrării semnificaţiilor. Structurile ritmice introduc o liniarizare mai degrabă spaţială decât temporală.

Altfel se prezintă lucrurile cu narativul. Structura sa secvenţială se pliază în mod firesc la structura secvenţială a limbajului. De fapt, convertirea liricului în limbaj înseamnă, în acelaşi timp, şi narativizarea liricului.

PARADIGME UNIVERSALE

Tendinţa liricului de a se impregna de o structură narativă este esenţială şi inevitabilă. Limbajul uman are o narativitate imanentă, cum se poate vedea chiar în structura fundamentală a propoziţiei gramaticale. Predicatul gramatical marchează de obicei o acţiune, iar propoziţia gramaticală este o micropoveste. Teoria actanţilor a lui A.J. Greimas, fundamentală în înţelegerea narativităţii, s-a născut din sugestiile furnizate de structura frazei (a se vedea Lucien Tesniere, *Elements de syntaxe structurale,* Klincksieck, Paris, 1959, şi discuţia mai largă a acestei probleme la Paula Diaconescu, „Un model lingvistic al structurilor narative", in *Probleme de lingvistică generală,* voi. VII, 1977, Bucureşti, Editura Academiei, pp. 23-32).

Există, fără îndoială, şi procesul invers al liricizării narativului, dar această tendinţă

nu are nici forţa, nici inevitabilitatea tendinţei de narativizare a liricului. Interferenţa liricului şi narativului este un rezultat al faptului că cele două comportamente, liric şi narativ, la rândul lor interferează.

Insă incapacitatea neo-cortexului de a controla în întregime activitatea emoţională a cortexului limbic creează o relativă neconcordanţă între structura lirică şi cea narativă, neconcordanţă temperată parţial de emoţionalul manifestat la nivelul neo-cortexului (acest emoţional constituie, cum am văzut, o fază intermediară faţă de emoţionalul brut al cortexului limbic şi raţionalul emisferei stângi a neo-cortexului).

Interferenţa liricului cu narativul trebuie raportată la procesul general de interferenţă a activităţilor de natură nesecvenţială cu cele de natură secvenţială. O condiţie de sănătate psiho-somatică a individului uman o constituie echilibrul dintre activităţile celor două emisfere cerebrale. Apare astfel o tendinţă firească de echilibru între liric şi narativ. Aici se află una dintre motivaţiile cele mai profunde ale antinomiei celor doi termeni. Liricul şi narativul tind unul spre altul şi îşi iau distanţa unul faţă de altul. Filozofia lui St. Lupasco *(Logica dinamică a contradictorului,* Editura Politică, 1982) îşi găseşte aici o deplină confirmare. Liricul şi narativul tind să se afle într-o stare de semi-actualizare şi în acelaşi timp de semi-potenţializare.

Asocierea narativului cu emisfera cerebrală stângă decide şi caracterul pronunţat semiotic al acestuia. Narativul este referenţial, orientat puternic spre trecut, spre folosirea semnelor indiciale, el se supune cu precădere ordinii temporale şi pare guvernat de secondeitatea lui Peirce. Asocierea liricului cu emisfera cerebrală dreaptă decide caracterul semiotic relativ redus al acestuia, compensat de natura sa pronunţat hermeneutică. Semiotica liricului, atâta cât este, pune accent pe semnele iconice, pe timpul prezent şi pe primeitatea lui Peirce. Ordinea pe care liricul o introduce este mai degrabă spaţială decât temporală.

UN NUMITOR COMUN AL LIRICULUI ŞI NARATIVULUI

Punerea în text a emoţionalului înseamnă discretizarea lui, pentru a face posibilă secvenţializarea. în mod inevitabil, aceasta înseamnă supunerea la reguli repetitive. Tocmai aici apare un numitor comun al narativului şi liricului: structura repetitivă. Orice texte se prevalează de un număr finit de simboluri, care trebuie folosite iterativ. Lectura înzestrează unele trăsături ale textului cu o capacitate iterativă. Textul devine potenţial infinit. Această transformare generativă a textului se poate produce într-o infinitate de

feluri, fiecare fel corespunzând unei anumite maşini, unei anumite gramatici generative. Tipologia gramaticilor generative este aceeaşi pentru liric şi pentru narativ; deosebirea apare în natura unităţilor care alcătuiesc vocabularul gramaticii. Dacă într-o gramatică narativă unităţile sunt de tipul motivelor, al evenimentelor, al segmentelor narative, al actanţilor sau al altor unităţi cu semnificaţie narativă, într-o gramatică lirică unităţile sunt de natură fonemică, fonetică, ritmică sau de altă natură legată de structura lirică. Alegerea unităţilor şi a trăsăturilor care urmează a fi transformate în reguli caracterizează lectura adoptată, ea poate avea diferite grade de relevanţă. Dacă în lectura unui text arghezian ne îndreptăm atenţia asupra faptului că frecvenţa vocalelor este de 50% sau asupra faptului că fonemul cel mai frecvent este e, nu vom obţine un

rezultat prea concludent, deoarece este vorba aici de fenomene valabile pentru limba română în general. Dacă însă transformăm în regulă iterativă încălcarea proiectivităţii sintactice, deci tendinţa textului arghezian de a distorsiona sintaxa, atunci avem şansa să obţinem un rezultat semnificativ.

Repetiţiile de natură generativă nu sunt atestate, ci virtuale, nu interesează prin aspectul cantitativ, de frecvenţă, ci prin cel calitativ, determinat de natura regulilor folosite. Repetiţiile pot avea loc la diferite niveluri; de exemplu, într-un text muzical, nivelul poate fi melodic, ritmic, al strofelor, al perioadelor, al frazelor muzicale, dar se pot alege şi niveluri mai abstracte.

Regulile se pot referi la prelungiri sau la variante (ca în *Cent Miile Millards de Poemes* a lui R. Queneau). Orice mod de trecere a unei structuri finite, vizibile, într-o structură infinită, inteligibilă, conduce la o gramatică generativă, adică la un sistem finit de reguli, dintre care cel puţin una (sau un grup) este recursivă. Lectura generativă, fie ea a liricului sau a narativului, este un tip de inducţie, de trecere de la particular la general, dar în acelaşi timp este grevată de antinomiile inducţiei, de exemplu de cele puse în evidenţă de Nelson Goodman şi Cari Hempel (a se vedea, de exemplu, lucrarea noastră *Paradoxul,* Editura Albatros, 1984). Conform acestor antinomii, natura inducţiei, deci şi a lecturii generative, este esenţial circulară. Interacţiunea operă-lectură este de tipul interacţiunii subiect-obiect sau observatorobservat. Lectura generativă extinde un particular finit la un general infinit, dar în acelaşi timp constituie proiectarea asupra structurii finite iniţiale a unor presupoziţii, prejudecăţi, scheme prestabilite decurgând dintr-o reprezentare generală anterioară. Un autor poate prevedea, controla, manipula nivelurile de lectură ale operei sale, mizând pe diferite straturi ale publicului cititor. Elaborând romanul *Numele trandafirului,* Umberto Eco **a** mizat pe ipoteza că o parte a publicului îl va citi ce pe un roman poliţist.

Lectura generativă este universală şi inevitabilă, în toate cele trei direcţii ale literarităţii: liric, narativ şi dramatic. Această lectură include cele două tipuri de interacţiuni fundamentale ale creierului uman: empiric-teoretic şi secvenţial-nesecvenţial.

CONSIDERAŢII FINALE

Dacă distincţia liric-narativ se asociază atât de strâns cu asimetria funcţională a celor două emisfere cerebrale, este natural să credem că şi ipoteza structurii holografice a creierului uman îşi are un corespondent

textual. Este textul liric sau textul narativ de natură holografică? încrederea într-un răspuns afirmativ este susţinută de faptul că, intuitiv, noi acceptăm ideea după care analiza unui eşantion este relevantă pentru întreaga operă.

Dacă textul este o structură coerentă, atunci este natural să ne aşteptăm că orice porţiune a sa reflectă proprietăţile întregului.

Trăim un moment defavorabil atitudinii lirice? Răspunsul este afirmativ în măsura în care are loc o exacerbare a prezentului (nu cel noetic, ci cel empiric şi fiziologic) şi imediatului, în dauna durabilului şi stabilului. Pierde liricul teren în favoarea ironicului? Chestiunea este delicată şi comportă o discuţie specială. Cert este că are loc o erodare a

elementelor emoţionale particulare diferitelor limbi, datorită crizei pe care o parcurg limbile cele mai evoluate, prin estomparea diferenţelor lingvistice decurgând din diferenţele de istorie (a se vedea, de exemplu, S. Marcus, *Timpul,* Bucureşti, Editura.

Albatros, 1985). Asistăm la o „bastardizare" a limbajului (vorbit şi scris), iar alienarea erosului este şi ea o sursă de erodare a liricului. Dar narativul nu se erodează şi el, prin alunecarea exagerată în jurnalistic şi imediat? (a se vedea J.T. Fraser, „Temporal levels in the social process", in C. Al Mallmann, O. Nudler [eds.], *Time Quality and Social Development,* Fund. Bariloche, Bariloche, 1982, pp. 288-326; şi discuţia din cartea noastră, citată mai sus).

Cu aceste întrebări intrăm într-o nouă perioadă, în care liricul şi narativul găsesc destule stimulente pentru o dezvoltare prodigioasă; iar dacă secolul al XlX-lea a dus la apariţia unei culmi a lirismului ca Victor Hugo şi a unei culmi a narativului ca Balzac, nu ne îndoim că şi secolele următoare vor fi cel puţin la fel de inspirate.

ENERGIE SI ENTROPIE

r

ENERGIE ŞI TIMP

Un exemplu frapant de problemă interdisciplinară de importanţă majoră îl constituie energia. Ea implică aspecte dintre cele mai eterogene, teoretice şi practice, fundamentale şi aplicative. Cum pot fi articulate aceste aspecte în aşa fel încât sensurile majore ale energiei ca problemă globală a omenirii să nu se piardă dindărătul unor investigaţii analitice reducţioniste? în anul 1985 a fost publicată o carte care-şi fixează tocmai acest obiectiv. Este vorba de o lucrare colectivă editată de W. van Gool şi J. Bruggink şi având titlul semnificativ *Energy an Time in Economic and Physical Sciences* (Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1985). Vom lua ca reper această lucrare, pentru o discuţie a unor chestiuni fundamentale privind energia. Toate studiile la care ne referim în continuare, în acest capitol, fac parte din lucrarea colectivă menţionată. Ne aflăm în faţa unei abordări sistematice, pe alocuri foarte tehnică, în care apare cu evidenţă rolul fundamental pe care-l are matematica în operarea unor transferuri de metode şi concepte între teritorii atât de eterogene cum sunt fizica şi economia, ştiinţele naturii şi disciplinele social-umaniste. Prin generalitatea, esenţialitatea şi concizia limbajului ei, matematica permite să se întrevadă analogii şi transferuri altfel invizibile şi chiar inimaginabile. Prin aceasta, matematica se constituie într-un extraordinar stimulent al imaginaţiei.

Nu este însă vorba numai de fizică şi economie. în capitolul introductiv, W. van Gool arată că în ultimul deceniu a devenit evident faptul că o evaluare judicioasă a nevoilor de energie pe termen lung trebuie să se prevaleze de întreaga metodologie dezvoltată în studiul energiei, sub aspect fizic, chimic şi tehnologic. Este deci vorba de o interferenţă mult mai complexă, în cadrul căreia ştiinţele naturii şi ingineriile asociate constituie suportul oricărei prognoze pe termen lung, formalismul matematic şi mijloacele moderne de calcul furnizând posibilitatea de operaţionalizare a evaluărilor.

Relaţia dintre energie şi timp s-a dovedit a fi, în această ordine de idei, „punctul fix" la care ajunge orice discuţie despre energie, indiferent de punctul de la care discuţia

porneşte. Lucrul nu trebuie să mire. Energia nu poate fi înţeleasă în afara principiilor termodinamicii, unde timpul este un

parametru esenţial. Totodată, orice politică energetică este confruntată cu problema *costului* energiei, iar aceasta din urmă este în ultimă instanţă o problemă de timp.

Dacă toţi autorii volumului în discuţie sunt de acord cu ideea că relaţia energie-timp domină orice analiză în domeniul energiei, modul în care această relaţie este interpretată diferă de la un autor la altul. Energia se prezintă astfel ca un cristal cu foarte multe faţete, cristal care este *ansamblul* acestor faţete, nici o faţetă luată singură neputându-l explica. Faţetele acestea sunt, în cazul energiei, de natură fizică, matematică, tehnologică, economică, ecologică, sociologică, politică ş.a.m.d. Timpul apare aici ca un numitor comun, intervenind prin durate mergând de la milioane de ani (necesare pentru formarea naturală a cărbunilor fosili) până la perioada de 30-50 de ani la care se referă evaluările energetice obişnuite. Dintr-o atare discuţie nu poate fi exclus conceptul de entropie.

O simplă trecere în revistă a sumarului volumului în discuţie este sugestivă pentru aria largă de preocupări luate în considerare. W. van Gool se ocupă de entropie şi energie. Rămânând în limitele fixate de al doilea principiu al termodinamicii, lucrul mecanic este ales ca normă fizică pentru conţinutul calitativ al energiei. Este vorba de cantitatea de lucru mecanic în care energia poate fi convertită, în ipoteza unor condiţii ideale. Acest echivalent al lucrului mecanic a fost numit, începând din 1956, *exergie* şi corespunde la ceea ce, într-o terminologie mai veche, se desemna prin energie disponibilă sau energie liberă. W. van Gool arată că procesele spontane sunt controlate de două tendinţe, una orientată spre cea mai scăzută energie, cealaltă spre o probabilitate maximă. Când sunt utilizaţi cărbuni fosili, energia controlează procesul. Creşterea probabilităţii (corespunzătoare unei creşteri a entropiei) predomină în procese cu un schimb energetic scăzut, cum ar fi amestecul de gaze. într-un sistem închis, entropia creşte atunci când procesul este ireversibil, chiar dacă procesul este controlat de energie.

W. Frank discută optimizarea utilizării energiei în două situaţii foarte frecvente: transportul lichidelor şi gazelor printr-o conductă şi încălzirea unei clădiri. R.W. Grubstrom extinde conceptul de energie la situaţii în care nu mai este îndeplinită, ca în cazul clasic, condiţia existenţei unui mediu cu proprietăţi constante. Energia devine o caracteristică potenţială a oricărui sistem de obiecte, corpuri, surse de căldură etc. Intervine aici un interesant principiu de simetrie. Potenţialul energetic trebuie să fie o funcţie simetrică de obiectele în chestiune, deoarece cantitatea maximă de travaliu care poate fi extrasă dintr-un sistem nu se poate modifica prin schimbarea ordinii obiectelor. Ce spun toate aceste rezultate unui economist? Chiar dacă nu se intră în aspectele matematice implicate aici, se pot desprinde câteva idei semnificative: a) Orice proces cu viteză finită este inevitabil însoţit de pierderi de energie. Dar acestea sunt exact procesele în care suntem vital interesaţi, deoarece viaţa poate fi menţinută numai dacă materialele necesare sunt obţinute cu o rată finită. Transportul presupune o viteză pozitivă, dar cu

cât mergem mai repede, cu atât mai mari sunt pierderile de energie („haste makes waste"); b) Tipul de informaţie discutat de W. Frank este implicat în orice situaţie în care evaluările economice au nevoie de o funcţie inginerească de producţie; c) Faptul că entropia creşte atunci când un proces reversibil are loc într-un sistem închis reflectă tendinţa naturii de a căuta situaţiile cele mai probabile. însă rolul combustibililor este determinat de tendinţa de

a dobândi o stare energetică joasă. într-un atare proces este posibil chiar ca entropia să descrească; d) Entalpia (capacitatea de a produce lucru mecanic) şi exergia sunt parametri distincţi asociaţi unui proces; e) într-un proces ireversibil, entalpia se conservă, iar exergia se degradează. Situaţia poate fi comparată cu aceea a aerului sub presiune dintr-un cauciuc de automobil.

Când cauciucul se sparge, aerul, ca şi entalpia, nu se pierde ci numai se eliberează. Presiunea însă, ca şi exergia, dispare. în legătură cu evaluarea energiei, apare posibilitatea de a ne baza pe entalpie (aşa cum se obişnuieşte) sau pe exergie. Pentru combustibilii fosili uzuali nu apare o deosebire importantă între cele două căi. Când însă căldura şi electricitatea sunt produse în cogenerare, diferenţa poate fi importantă.

ECONOMICUL ŞI TEHNOLOGICUL ÎN SISTEMUL ENERGETIC

Cum se manifestă dependenţa temporală a fenomenelor economice în raport cu energia? Vom examina în continuare câteva puncte de vedere.

Wolfgang Strobele *(An economist defmition of the energy problem: On the optimal intertemporal allocation of enegy,* op. cit, pp. 6l-78) consideră că din punct de vedere economic problema energiei este o chestiune de optimizare intertemporală. Economisirea de energie apare ca o problemă derivată; ceea ce interesează în primul rând este avantajul obţinut din consum. Strobele se referă la trei tipuri de laborator al analizei teoretice. Laboratorul *A* este constituit de domeniul termodinamicii. Aici, orice proces implică un mare consum de energie. Minimele termodinamice impun un capital iniţial *K* (constând în maşini, clădiri, unelte şi alte echipamente) arbitrar de mare.

Notând cu *R* resursa iniţială de energie măsurată în unităţi fizice şi adoptând pentru evoluţia stocului de capital o descriere cu ajutorul unei funcţii de tipul descompunerii radioactive, trebuie calculată pierderea de capital m.k de-a lungul procesului de producţie. Dacă o unitate de capital corespunde unei energii egale cu a.k, atunci cantitatea totală de energie iniţială care trebuie atribuită procesului de producţie este E = R + a.m.k. Pentru Strobele, procesul de producţie apare ca o problemă de alocare intertemporală a capitalului şi energiei. Modelul matematic pleacă de la ipoteza că producţia este proporţională cu exergia şi de la faptul că energia este suma dintre exergie şi anergie. Se obţine un sistem de ecuaţii diferenţiale cu anumite condiţii iniţiale.

Laboratorul *B* are drept cadru teoria economică a resurselor naturale.

Aici, evaluările se obţin cu ajutorul unor integrale ale unor funcţii de prosperitate care măsoară consumul în raport cu timpul. Se acceptă că într-o situaţie iniţială dată toate intrările sunt în cantitate modestă. Problema energiei devine acum una de descreştere optimală a stocului de resurse şi de creştere simultană a stocului de capital. Din nefericire, cele două recomandări principale care rezultă din această abordare,

anume „substituirea continuă" şi „progresul tehnic infinit" nu funcţionează în ceea ce priveşte resursele de energie: ele trebuie să violeze legile termodinamicii.

O abordare sintetică generează un nou laborator C, care ia în considerare penuria de energie şi de capital iniţial. Legile termodinamicii impun utilizarea în viitor a unor energii ca energia solară, fuziunea etc. Aceasta înseamnă că, din punctul de vedere al unui economist, într-o fază cu un

capital foarte redus de echipament, poate deveni optimală tocmai „pierderea", din punct de vedere tehnic, a energiei. Modelul matematic corespunzător revine la o problemă de control optimal. Concluzia lui Strobele: într-o economie care foloseşte resurse de energie provenind din stocuri finite suntem confruntaţi cu o creştere a preţurilor energiei şi o scădere a ratei profitului pe capital, până la asigurarea tranziţiei spre o nouă tehnologie.

Orice proiect privind energia trebuie să fie evaluat într-un context dinamic.

Pe Adrian Gheorghe *(Paradigms in energy/time relationship,* op. cit., pp.

8l-l02) îl interesează calitatea deciziilor în politica energetică şi, în acest scop, pune accentul pe mecanismele de interacţiune ale sistemului energetic cu celelalte sisteme. în centrul atenţiei se află *macrotimpul,* manifestat prin discontinuităţile care pot să apară în dezvoltarea unui program general de dezvoltare energetică, în funcţie de pătrunderile unor noi surse de energie, înlocuirea unor surse tradiţionale, problemele de risc şi de securitate în exploatarea energiei, complexitatea tehnologiilor energetice etc. A. Gheorghe explică necesitatea unor modificări structurale în ordinea energetică, a unor scenarii care să permită elaborarea unei politici energetice cât mai rezonabile. Absenţa unui consens în ceea ce priveşte semnificaţia crizei energetice mondiale a redus considerabil eficacitatea planurilor energetice de amploare.

Provocarea energiei s-a conturat ca rezultat al unor evoluţii îndelungate legate de natura intensiv energetică a societăţii moderne, atât în procesul de producţie, cât şi în serviciile furnizate; de orientarea excesivă spre petrol şi de utilizarea defectuoasă a energiei. A. Gheorghe crede că în vederea unui consens pentru o politică energetică globală este necesar să se accepte că statutul actual al energiei în lume este inacceptabil, mai cu seamă într-o perspectivă mai îndepărtată, şi că sistemele de energie trebuie să devină mai apte de schimbare din punct de vedere tehnic, economic şi social.

Pentru a înţelege natura discontinuităţilor care se pot manifesta în cadrul unui program de dezvoltare energetică, drept urmare a unor decizii umane, Gheorghe se prevalează de instrumentul teoriei catastrofelor. Confruntarea topologică a unor politici energetice distincte are în. vedere interdependenţa dintre epuizarea unor resurse energetice şi rata dorită de dezvoltare economică şi socială, măsurată prin agregarea unor indicatori relativi la energie, capital etc. Este de asemenea luată în considerare necesitatea coexistenţei unor tehnologii energetice aparţinând unor generaţii diferite. Faţă de întrebări atât de grave ca: „Ce se întâmplă dacă nu acceptăm schimbarea?" sau „Este posibil să ni se impună cu forţa o modificare structurală?", Adrian Gheorghe arată că modelele teoriei catastrofelor dau celei de-a doua întrebări, cel puţin în principiu, un răspuns afirmativ, deci implicit rezultă că neacceptarea schimbării poate avea urmări

grave. Sistemul energetic al unei economii este reprezentat printr-o colecţie de tehnologii asociate cu diferite ponderi. Ponderea unei tehnologii poate fi exprimată prin costul ei, adică prin raportul dintre suma de bani investită în tehnologia respectivă (de la cercetare până la exploatare) şi suma *M* totală de bani disponibilă pentru întregul sistem energetic. Se distinge între tehnologiile efectiv folosite, de cost *Mi,* şi cele potenţial utile, de cost *M2.* O decizie care, la un anumit moment, duce la o schimbare structurală în sistemul energetic revine la o redistribuire a cantităţii fixe *M* între cele două grupe de tehnologii. Orice alocare de tipul *(Mi,M2)—>*(Mi-l, M2+l) este o tranziţie care întăreşte grupa a doua, în timp ce o alocare de tipul *(Mi, M2)—>(Mi+l, M2-l)* întăreşte

prima grupă. Procesul de decizie este stohastic şi cooperativ. O modificare catastrofică în sistemul energetic este cu atât mai probabilă cu cât cunoaştem mai puţin legăturile dintre aspectele economice şi cele tehnologice ale energiei.

FIZICA ŞI ECONOMIA SE PROVOACĂ RECIPROC

Nu putem insista aici mai mult asupra cercetărilor efectuate de Adrian Gheorghe, cercetări prezentate anterior şi care au relevanţă şi în ceea ce priveşte perspectiva energetică românească, în special în domeniul nuclear.

Cititorul român poate însă urmări aceste cercetări şi în diferite publicaţii româneşti. De altfel, la Institutul Politehnic din Bucureşti Adrian Gheorghe a fost mulţi ani activ în acest domeniu, împreună cu colegii şi colaboratorii săi Ionuţ I. Purica, Mihai Stoica şi Dan Vamanu; tot el a contribuit cu cercetări în domeniul energiei la colaborarea dintre Universitatea din Bucureşti şi Universitatea Naţiunilor Unite.

O urmărire istorică sistematică a influenţelor conceptelor fizicii asupra dezvoltării gândirii economice este întreprinsă de John L.R. Proops *(Thermodynamica and Economics; from analogy to physical functioning,* op. cit., pp. 155-l74). Mecanica newtoniană a constituit primul domeniu al fizicii de unde economia şi-a transferat concepte. Aceasta s-a întâmplat în secolul al XlX-lea. în 1834, Hamilton, continuând opera lui Lagrange, a dat mecanicii newtoniene o formulare generală, pe baza unui principiu de maxim. Aceasta a permis, prin folosirea calculului variaţiilor, să se obţină o definire şi clasificare a stărilor de echilibru ale sistemelor mecanice. însă experienţa comună arată că între cantităţile de bunuri oferite spre vânzare şi preţurile la care se face vânzarea se stabileşte o relaţie aproximativ constantă de la un an la altul. Acest fapt permite lui L. Walras *(Elements d' Economie Politique Pure,* Corbaz, Lausanne, 1874) să formuleze relaţia bunuri-preţuri ca o problemă de echilibru. Analogia dintre metoda lui Walras de analiză a echilibrului pieţei şi metoda lui Lagrange privind echilibrul mecanic a fost discutată de A.G. Pikler („Optimum allocation in econometrics and physics", *Weltwirtschaftliches Archiv,* 66, 1951, pp. 97-l32) şi L. Amoroso („Theorie mathematique de l'equilibre economique", *Econometrica,* 18, pp. 64-80). O analogie mai generală între teoria câmpului şi teoria utilităţii a fost încercată de F.Y. Edgeworth *(Mathematicăl psychics,* Paul, London, 1881), care are drept termen de referinţă câmpurile de forţe considerate de Maxwell, atât de utile în analiza stărilor de echilibru ale corpurilor care interacţionează la distanţă. Este poate aici locul să evocăm şi mecanica socială a lui Spiru Haret *(Mecanique sociale,* Gauthier-Villars, Paris, 1910), care operează un transfer de concepte din mecanică în domeniul economic, intelectual şi

moral, transfer deosebit de îndrăzneţ pentru acea vreme. Haret discută echilibrul social în analogie cu echilibrul mecanic. O reconsiderare a ideilor lui Haret în lumina teoriei matematice a jocurilor de strategie a fost efectuată de Mircea Maliţa.

Mai este oare nevoie să amintim că toate transferurile semnalate mai sus, ca şi cele care vor urma, între fizică şi economie, se bazează pe matematică? Sensul tuturor analogiilor la care ne referim nu poate fi înţeles în afara matematicii. Este vorba mereu de unul şi acelaşi fapt: unele aspecte

ale producţiei şi schimbului comportă reprezentări matematice în termenii unor relaţii funcţionale deja explorate. Transferul este mai totdeauna operat dinspre disciplina mai avansată spre cea mai puţin avansată metodologic; şi care disciplină putea concura, din acest punct de vedere, mecanica?

Forţa analogiei apare cu deosebire la P.A. Samuelson (de exemplu, în „Maximum principles in analytical economics", *American Economic Review,* 62, 1972, pp. 249-262). într-o lucrare a sa mai veche însă *{Foundations of economic analysis,* Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1948) Samuelson exprimă unele relaţii economice ca o formă a principiului lui Le Chatelier. Acest principiu afirmă, în esenţă, că, dacă asupra unui sistem sunt impuse anumite constrângeri, atunci sistemul va reacţiona în sensul neutralizării sau negării constrângerilor. Putem exprima aceasta comparând schimbările izoterme (deci sub temperatură constantă) cu cele adiabatice (izolate termic, deci sub entropie constantă): derivata parţială a volumului în raport cu presiunea are în primul caz o valoare care nu întrece pe aceea din cazul al doilea. Samuelson compară această relaţie cu aceea a efectului pe care-l au asupra unui proces de producţie cu două intrări modificările cantităţilor de produse şi ale preţurilor lor. Dacă produsele au preţurile pi şi p2, iar în proces intervin din aceste produse cantităţile qi şi respectiv q2, atunci, presupunând că produsul al doilea este supus unei constrângeri (de cantitate fixă sau de preţ fixat), sunt posibile două situaţii. în prima, *qz* e menţinut constant. Dacă mărim pe pi, atunci (după cum arată Samuelson) qi se reduce, deci derivata parţială a lui qi, în raport cu pi, nu poate fi pozitivă. în a doua situaţie, p2 este menţinut constant. Dacă din nou mărim pe pi, atunci qi se va reduce la o valoare mai mică decât în situaţia întâi, cu alte cuvinte derivata parţială a lui qi în raport cu pi, când p2 e fix, nu întrece derivata parţială a lui qi în raport cu pi, când q2 e fix (această din urmă derivată parţială fiind negativă sau nulă). Ceea ce s-a obţinut este exact analogul principiului lui Le Chatelier, dacă în locul volumului se ia cantitatea qi din primul produs, în locul presiunii se ia preţul pi, în locul cantităţii q2 din al doilea produs se ia entropia, iar în locul temperaturii se ia preţul p2 al celui de-al doilea produs..

Deosebirea dintre procedarea lui Samuelson în exemplul analizat şi procedările discutate anterior este clară. *Dacă anterior analogia cu fizicul era sursa formulării unei relaţii economice, aici, dimpotrivă, formularea unui principiu economic permite observarea unei analogii cu lumea fizică.* Avem deci două feluri de analogii, unele operate *apriori,* altele *a posteriori.*

în analogia pusă în evidenţă de Samuelson apare o relaţie între variabile termodinamice, adică variabile (ca presiunea, volumul şi temperatura) care identifică

proprietăţi macroscopice ale materiei supuse lucrului mecanic şi căldurii. Primul izomorfism între termodinamică şi teoria economică este atribuit de Proops lui I. Fisher („Mathematical investigations of the theory of values an prices", *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences,* 9, 1892, pp. 1l-l26) care a pus în relaţie utilitatea marginală cu forţa, utilitatea cu energia şi neutilitatea *(disutility)* cu lucrul mecanic.

H.T. Davis *[The theory of econometrics,* Principia, Bloomington, 1942) şi J.H.C. Lisman („Econometrics and thermodynamics: a remark on Davis' theory of budgets", *Econometrica,* 12, 1949, pp. 59-62), în cercetările lor privind teoria bugetelor, au pus în analogie entropia cu utilitatea monedei; de aici se ajunge la analogia dintre venit şi căldura procurată, dintre economii

şi energia internă, dintre cheltuieli şi lucrul mecanic extern efectuat de sistem etc. Identificarea entropiei cu utilitatea şi a venitului cu căldura apare şi la A.G. Pikler („Utility theories in field physics and mathematical economics", *British Journal for the Philosophy of Science,* 5, 1954, pp. 47-58; 303-318). Mai recent, analogii între variabile termodinamice economice apar la J. Bryant („A thermodynamic approach to economics", *Energy Economics,* 4, 1982, pp. 36-50).

ENERGIE, ISTORIE, CULTURĂ

în continuarea analogiilor dintre fizic şi economic, prezentate de Proops, să menţionăm pe L. Winiarski („L'energie sociale et ses mesurations", *Revue Philosophique,* 49, 1898, pp. 237-287), care încearcă să aplice la fenomenele sociale unele rezultate din mecanica statistică. El compară fiinţele umane cu particulele moleculare din teoriile fizice ale vremii sale, interacţiunea acestor „particule umane" fiind determinată, între altele, de diferenţa • dintre sexe.

Analogii de acest fel revin şi în scrieri mai recente; de exemplu, V. Daniel („Physical principie in human cooperation", *Sociological Review,* 44, 1952, pp. 107-l34; „The uses and abuses of analogy", *Operation Research Quaeterly,* 6, 1955, pp. 32-46) studiază în acest fel fenomenele cooperative în cadrul grupurilor umane. Pentru Daniel, interacţiunea socială se dezvoltă în analogie cu interacţiunea dintre particule (în solide şi în lichide), care poate fi exprimată în termeni de relaţii între gradul observat de ordine şi nivelul corespunzător al activităţii de dezorganizare (căldura). în această ordine de idei, să mai amintim că E.H. Kerner („A statistical mechanics of interacting biological species", *Bulletin of Mathematical Biophysics,* 19, 1957, pp. 12l-l46) a arătat că ecuaţiile lui Volterra care descriu populaţiile de specii aflate în interacţiune de tipul răpitor-victimă pot fi convertite într-un model în termenii mecanicii statistice, în care temperaturile şi fluxurile de căldură capătă o interpretare biologică.

Este izomorfismul dintre teoriile economice şi cele fizice rezultatul forţat al unor obsesii metaforice, sau ascunde el fenomene mai profunde? Un răspuns pe deplin satisfăcător nu a fost încă dat, dar rezultatele existente pledează pentru a doua variantă a alternativei. O.I. Franksen („Mathematical programming in physics by physical analogies", *Simulation,* 12, 1969, pp. 297-314 şi 13, 1969, pp. 25-42 şi pp. 63-87; „Basic concepts in engineering and economics", in I.I. van Dixhoom and F.Y. Evans, eds.,

Physical structure in systems theory, Academic Press, London, 1974, pp. 247-278) crede că teoria economică şi teoria reţelelor electrice pot fi formulate, amândouă, ca ramuri ale programării mecanice, în aşa fel încât să se pună în evidenţă analogii între voltaje şi preţuri, între curenţi şi fluxuri de mărfuri, între admitanţă electrică şi elasticitate încrucişată, între legea conservării energiei (primul principiu al termodinamicii) şi legea lui Walras (după care satisfacerea nevoilor este echivalentă cu necesitatea unui echilibru). Putem deci aprofunda comportamentul economic prin studiul circuitelor electrice, însă, deoarece studiul circuitelor electrice este oricum de natură matematică, Proops este de părere că prea puţin s-ar câştiga prin inserarea teoriei reţelelor electrice între degajarea unor modele ale sistemelor economice şi analiza matematică a acestor modele.

Să adăugăm însă la consideraţiile lui Proops faptul că studiul circuitelor electrice a profitat de viziunea fecundă provenind din logica matematică (Shannon, Şestakov, Gavrilov, Moisil), viziune de care poate beneficia, prin intermediul analogiei dezvoltate de Franksen, şi studiul sistemelor economice. Aici, ca şi în alte explorări (A.G. Pikler, „Utility theories in field physics and mathematical economics", *British Journal for the Philosophy of Science,* 5, 1954, pp. 47-58 şi p. 303-318; M. Stone, „Synthesising economics and physics", *Speculations in Science and Technology,* 1, 1978, pp. 453-463), este vorba de o unificare teoretică prin care două clase de fenomene de natură foarte diferită capătă o aceeaşi ordonare şi un acelaşi tratament; rămâne de văzut dacă, prin acest fapt, se obţine şi o explicaţie unică a celor două clase de fenomene, un mod unic de a înţelege geneza şi evoluţia lor. Există o contiguitate a fizicului şi economicului? Evident, da. Despre aceasta va fi vorba în cele ce urmează.

Să evocăm mai întâi, urmându-l pe Proops, o cercetare mai veche întreprinsă de W.S. Jevons *(The coal question,* McMillan, London, 1865), care observă că mobila, îmbrăcămintea şi transportul incorporează în mare măsură cărbune. Dar, arată Proops, dacă în această afirmaţie înlocuim cărbunele prin energie obţinem o altă afirmaţie, care explică natura fizică a economiei. înţelegem astfel nevoia universală de energie liberă, fără de care nu putem concepe producerea şi transformarea bunurilor, ca element de bază al activităţii economice. Desigur, Jevons are în vedere rolul energiei în secolul al XlX-lea în Anglia, dar autori mai recenţi au demonstrat că observaţiile lui Jevons au o valabilitate generală. F. Cottrell *(Energy and Society,* McGraw Hill, London, 1955) consideră că folosirea energiei este factorul determinant major al comportamentului social, dezvoltând o adevărată teorie energetică a istoriei. Idei similare apar la L. A. White *(The science of culture,* Grove, New York, 1949; „The energy theory of cultural development", in K.M. Kapodia, ed., *The Ghurye felicitaton volume,* Popular Book Dept., Bombay, 1955, p. l-l0), care se exprimă răspicat: „Toate sistemele culturale, ca şi toate sistemele biologice, pot fi reduse la un numitor comun: energia.

Energia este o dimensiune universală a culturii" (p. 1). După White, gradul de dezvoltare a unei culturi este proporţional cu cantitatea de energie implicată, ceilalţi factori fiind constanţi. Energia utilizată de un sistem social devine astfel o măsură a dezvoltării sale culturale.

DINCOLO DE COMBUSTIBILII FOSILI

După Proops, tentativa cea mai ambiţioasă de a exprima fenomenele sociale în funcţie de folosirea socială a energiei aparţine lui H.T. Odum *(Environment, power and society,* Wiley, London, 1971; „Energy, ecology and economics", *Ambio,* 2, 1973, pp. 220-227). Fiind ecologist, Odum cercetează ecosistemul şi, în mod particular, structura fluxurilor de energie în cadrul ecosistemelor. într-un ecosistem, energia pătrunde prin fotosinteza plantelor. Plantele sunt mâncate de ierbivore, care la rândul lor sunt mâncate de carnivore, prin mâncare energia fiind transferată de la cel mâncat la cel care mănâncă. Metabolismul plantelor şi animalelor răspândeşte energie, menţinând astfel o balanţă energetică pentru un sistem în echilibru. Interacţiunea dintre diferite părţi ale unui ecosistem poate fi văzută în mod rezonabil în

termeni de transferuri de energie în cadrul ecosistemului. Odum extinde această metodă (incluzând o reprezentare simbolică destul de complicată) la fenomene economice şi la sisteme politice şi religioase, orientându-se după ideea că banii şi energia se scurg în direcţii opuse. De aici se desprinde o amplă teorie a reprezentărilor energetice ale interacţiunilor sociale.

însă, după părerea lui Proops, este vorba de un edificiu greşit construit.

Proops consideră următoarele trei situaţii: (1) un leu care mănâncă o antilopă câştigă energie; (2) un om care cumpără alimente schimbă bani pentru energie; (3) când cumperi un automobil, schimbi bani pentru o bucată de metal care-i un potenţial depozit de energie consumată. Dacă modelul lui Odum este corect, atunci în cazul (3) schimbul este dezavantajos, în contrast cu situaţia reală. Un automobil este un bun, iar alimentele sunt şi ele bunuri. Alimentele conţin şi energie utilă. Satisfacţia pe care o obţinem din această energie explică de ce cumpărăm alimente, dar nu explică şi de ce cumpărăm un automobil. Când Odum asociază fluxuri de energie cu transferul de bunuri, el trebuie, dacă nu vrea să cadă în eroare, să folosească un limbaj de tipul „ca şi cum": un automobil este schimbat pe bani ca şi cum am schimba pe bani energia consumată pentru a-l fabrica. Dar care-i energia asociată cu „producerea" unei antilope? Odum omite să specifice că fluxurile de energie la care se referă sunt pur imaginare.

De la ideea că istoria este determinată de utilizarea socială a energiei nu-i decât un pas până la a susţine că valoarea bunurilor este determinată de „conţinutul" lor de energie. Prin „conţinut" se înţelege sau energia care poate fi eliberată din bunul respectiv (cum se întâmplă cu petrolul, cărbunele şi alimentele), sau energia folosită pentru producerea bunului respectiv.

Unul dintre primii exponenţi ai acestei teorii a fost L. Winiarski („L'energie sociale et ses mesurations", *Revue Philosophique,* 49, 1898, pp. 113-l34 şi pp. 237-287), care sugerează că măsura „transformării" (disipării?) energiei într-o economie ar fi banii cheltuiţi. Ulterior, W. Ostwald („The modern theory of energetics", *The Monist,* 17, 1907, pp. 48l-515) a propus o teorie energetică a valorii, ca parte a unei teorii energetice generale a universului.

Mai explicit se exprimă în acest sens F. Soddy *(Matter and energy,* Thornton Butterworth, London, 1912, p. 34): „Energia şi bogăţia sunt sinonime".

Acelaşi autor (F. Soddy, *The role ofmoney,* Routledge, London, 1934) pretinde că teoria marxistă a valorii ca produs al muncii ar fi un caz particular al teoriei energetice a valorii. De altfel, aşa cum arată M. Desai *(Marxian economics,* Gray-Mills, London, 1974), relaţia dintre intrările sub formă de muncă şi preţurile ieşirilor a fost de mult recunoscută. Printre alţii, P.A. Samuelson („Understanding the Marxian notion of exploitation", *Journal of Economic Literature,* 9, 1971, pp. 399-431) a discutat posibilitatea de a reconcilia intrările sub formă de muncă şi preţurile asociate în teoria clasică a echilibrului pieţei. Dar, crede Proops, ideile lui Samuelson nu prea le susţin pe cele ale lui Soddy. Mai întâi, dacă „munca" este gândită ca „travaliu fizic uman", nu pare să rămână vreo valoare disponibilă să dea seamă de alte surse de energie. în al doilea rând, argumentează Proops, pentru Samuelson, munca este un timp schimbat cu bunuri. Nu interesează dacă acest timp este ocupat cu extragerea cărbunelui sau cu manipularea **unor** hârtii, deoarece relevant aici nu este aspectul fizic al muncii, ci cel social.

După 1973, ca urmare a creşterii rapide a preţului petrolului, s-a intensificat cercetarea privind rolul energiei în producţie. S-a cristalizat astfel un

domeniu nou, Analiza energiei (Energy Analysis), în care se urmăreşte corelaţia dintre utilizarea energiei şi activitatea economică (producţia de bunuri şi serviciile). M. Slesser („Energy analysis and technology assessment", *Technology Assessment,* 2, 1974, pp. 20l-208) explică raţiunea de a fi a acestei analize prin referire la întâmplarea unui avion care se prăbuşeşte într-o insulă pustie. Supravieţuitorii îşi pun imediat problema organizării resurselor fizice de care dispun şi ajung la concluzia că resursa cea mai preţioasă este ceea ce le-a mai rămas din provizia de combustibil. Este singura energie intensivă de care ei dispun şi cu care ei pot să topească metalul, să pună în funcţie motoare, să trimită semnale radio şi să producă îngrăşăminte. Dacă dispun şi de cunoştinţele necesare, ei pot folosi ultimele resurse de combustibil pentru a produce celule solare, cu care să obţină o aprovizionare perpetuă cu energie intensivă. Dar, orice ar face, energia stocată pe această insulă rămâne limitată.

Care este sensul acestei parabole? Societatea modernă depinde aproape în întregime de combustibilii fosili necesari pentru producerea bunurilor pe care ea le consumă. Dar combustibilii fosili sunt în cantitate limitată şi trebuie găsite alte surse de energie, inepuizabile. Analiza energiei urmăreşte efectele pe care le produc schimbările de preţuri la diverşi combustibili asupra preţurilor mărfurilor pe piaţă. Aici intervine, firește, şi evaluarea energiei investite, direct sau indirect, în producerea unui bun (J.L.R. Proops, „Input-output analysis and energy intensities", *Applied Mathematical Modelling,* 1, 1977, pp. 18l-l86; R.A. Herendeen, „Input-output techniques and energy cost of commodities", *Energy Policy,* 6, 1978, pp. 162-l65). O altă problemă importantă este estimarea nevoilor de energie ale economiei, pe baza cererii pe care consumatorii o anticipează în ceea ce priveşte producţia de bunuri. Aici intervine şi evaluarea ratei de epuizare a combustibililor fosili neregenerabili. M.W. Gilliland („Energy analysis and public policy", *Science,* 189, 1975, pp. 105l-l056) propune măsurarea impactului activităţilor economice asupra mediului, folosind energia ca o unitate comună care ar permite internalizarea, în cadrul procesului economic, a factorilor iniţiali externi ai mediului.

Valoarea energetică a mediului este dată de cantitatea de energie solară folosită de ecosistem pentru a face posibile producţia şi serviciile, tot aşa cum valoarea unei mărfi este dată de cantitatea de combustibil fosil folosită de maşini pentru obţinerea produsului respectiv.

ORGANIZARE ECONOMICĂ ŞI ENERGIE

Analiza energiei a condus pe unii autori la o teorie energetică a valorii, teorie care a dat naştere multor controverse (vezi, de exemplu, D.A. Huettner, „Net energy analysis: an economic assessment", *Science,* 192, 1976, pp. 10l104). Aceste critici cunosc o formă extremă la M. Webb şi D. Pearce („The economics of energy analysis", *Energy Policy,* 3, 1975, pp. 318-331), care văd în analiza energiei un simplu instrument empiric pe baza căruia, în condiţii simplificatoare, este pusă în evidenţă importanţa energiei în producţie.

Reacţiile la aceste critici nu au întârziat. M. Common („The economics of energy analysis reconsidered", *Energy Policy,* 4, 1976, pp. 158-l65) consideră că, prin analiza energiei, ştiinţele economice au redescoperit natura finită a mediului în care se desfăşoară activitatea economică, însă economiştii nu au

mers încă prea departe în stabilirea implicaţiilor acestui fapt. Este vorba aici de o polemică între ingineri şi economişti? Analiza energiei integrează inevitabil aspecte multiple, de la cele inginereşti la cele economice, de la cele ecologice la cele umane. Este probabil inevitabilă ciocnirea, aici, a viziunii pur economiste tradiţionale cu interpretările mai noi, promovate de noua revoluţie ştiinţifică şi tehnologică. Un inginer sau un fizician se apropie de fenomenul economic cu o altă mentalitate decât economistul, dar impactul economic al energiei este prea important pentru a-l putea accepta într-o viziune reducţionistă. Este necesară articularea şi integrarea tuturor punctelor de vedere.

Urmărind în continuare itinerarul la care ne invită Proops, ne vom referi acum la relaţia energiei cu organizarea economică şi comportamentul economic. Este invocat mai întâi J. Davidson („One of the physical foundations of economics", *Quarterly Journal of Economics,* 33, 1919, pp. 717-724), care s-a ocupat de legea veniturilor descrescânde, considerând-o o consecinţă a interacţiunii fizice dintre diferitele proporţii ale agenţilor productivi, ca îngrăşăminte şi sol, maşini şi oameni etc. în mod inevitabil se insinuează aici şi matematica. Davidson caută să arate că legea scăderii veniturilor are la bază fenomene de natură fizico-chimică şi, datorită acestui fapt, poate fi exprimată probabilistic. în combinarea aleatoare a două mulţimi, dacă una dintre mulţimi creşte continuu, numărul probabil de „perechi mixte" creşte de asemenea, dar rata acestei creşteri descreşte. Prin analogie, adăugarea continuă a unor elemente productive într-un proces de producţie va conduce la o descreştere a veniturilor pentru fiecare unitate adăugată.

O generalizare a acestor idei s-a obţinut prin considerarea activităţii economice în relaţie cu entropia. Entropia este o variabilă termodinamică; ea creşte când un sistem izolat tinde spre echilibru termodinamic (caracterizat prin absenţa oricărei tendinţe de schimbare termodinamică în sistem). Disiparea (consumul) energiei pare inerentă funcţionării sistemelor economice.

Această disipare constă în dispersarea energiei conţinute în combustibil sub formă

de căldură inutilizabilă (pierdută), constituind astfel un proces de generare a entropiei. Ajuns la acest punct, Proops se referă pe larg la N. Georgescu-Roegen (ale cărui idei sunt bine cunoscute cititorului român, din cartea care i s-a tradus la Editura Politică, în colecţia „Idei contemporane"), care încă în 1971 observa (urmându-l pe E. Schrodinger) că întreaga viaţă economică se bazează pe *entropie redusă,* condiţie absolut necesară ca un lucru să fie util. Proops întreprinde radiografia acestui raţionament, formulând ipoteza că Georgescu-Roegen a folosit următoarea inferenţă: (1) economiile se bazează pe entropie scăzută, (2) lucrurile necesare într-o economie sunt „utile", deci (3) lucrurile utile au o entropie scăzută. însă, observă Proops, (3) nu decurge necesar din (1) şi (2). Trebuie să luăm în considerare şi premisele ascunse: (a) toate lucrurile utile prezintă niveluri similare de entropie, (b) toate lucrurile utile au utilizări asemănătoare. Drept contraexemplu la concluzia lui Georgescu-Roegen, Proops se referă la utilitatea aerului fluorizat, în opoziţie cu apa pură.

însă elementul principal în argumentarea lui Georgescu-Roegen i se pare lui Proops a fi faptul că producţia de bunuri are nevoie de maşini, care în general nu pot fi făcute din materiale naturale, ci din materiale fabricate, de entropie scăzută. Se sugerează astfel că economiile constau în dispozitive de entropie joasă, a căror funcţionare însă generează entropie. Proops pune

în contrast această idee a lui Georgescu-Roegen cu aceea a lui K.E. Boulding *(Bconomics as a science,* McGraw Hill, London, 1970; pentru dezvoltări ulterioare a se vedea R. E. Overbury, „Features of a closed-system economy", *Nature,* 242, 1973, pp. 56l-565; J.M. English, „Economic concepts to disturb the engineer", *Engineering Economist ASEE,* 19, 1974, pp. 14l-l42; „Economic theory-new perspectives", in J.J. van Dixhoom and F.J. Evans eds., *Physical structure in systems theory,* Academic Press, London, 1974, pp. 279-296), după care *producţia* de bunuri corespunde unui proces de descreştere a entropiei, în timp ce *consumul* de bunuri corespunde, dimpotrivă, unui proces de creştere a entropiei.

Proops consideră că utilitatea unor bunuri nu este, în general, legată necesar de entropia lor, chiar dacă în unele cazuri, ca cel al minereului de fier, consumul unui bun poate duce la o *descreştere* a entropiei sale. Mai fundamentală decât entropia fizică a bunurilor şi decât entropia creată prin folosirea lor în producţie i se pare lui Proops problema relaţiilor de organizare în cadrul unei economii, aşa cum se reflectă ele în energia disipată de această economie. Autori ca Boulding şi English (lucrările menţionate mai sus) şi R. N. Adams *(Energy and structure,* Texas Univ., Austin, 1975) văd o corelaţie pozitivă între gradul de organizare al unei societăţi şi energia pe care ea o cheltuieşte. După Boulding şi English, organizarea determină utilizarea de energie, în timp ce pentru Adams utilizarea de energie determină organizarea, în consonanţă cu teoriile energetice ale istoriei. însă nici unul dintre aceşti autori nu aprofundează problema, crede Proops, pentru care legătura dintre energie şi organizare nu poate fi investigată serios şi modern fără referinţă la conceptele de entropie şi informaţie.

PRIN ENTROPIE ŞI INFORMAŢIE, DE LA FIZICĂ LA ECONOMIE

Entropia unui sistem este o variabilă fundamentală în orice analiză termodinamică.

Definiţia macro-fizică a entropiei S se referă la un sistem izolat: dS = diQ/T, unde diQ nu este o diferenţială exactă, iar integrala diferenţialei *dS* este nenegativă, anularea ei producându-se numai în cazul proceselor reversibile. într-un proces ciclic ireversibil entropia unui sistem izolat creşte; acesta este sensul celui de-al doilea principiu al termodinamicii. O expresie alternativă, micro-fizică, a entropiei S este dată de - *kN* (sumă de *Pi* log *Pi)* + C, unde *k* este constanta lui Boltzmann, iVeste numărul micro-componentelor sistemului, C este o constantă iar *Pi* este probabilitatea de găsire a unei micro-componente în elementul partiţionat de rang *i* al spaţiului de poziţii şi viteze. Interpretarea euristică obişnuită a entropiei este aceea a „gradului de amestec" *(mixed-upness)* pe care-l prezintă sistemul.

Funcţia dată de suma produselor Pi log *Pi* este maximizată atunci când valorile *Pi* sunt egale, cu alte cuvinte, sistemul este maximal, „amestecat" atunci când probabilitatea unei componente de a se găsi într-un element al spaţiului fazelor este aceeaşi pentru fiecare element.

O altă linie de gândire se referă la entropia informaţională (CE. Shannon, W. Weaver, *The mathematicăl theory of communication,* Univ. of Illinois Press, 1949). Aceasta i-a condus pe E. T. Jaynes („Information theory and statistical mechanics", *Physical Review,* 106, 1957, pp. 620-630 şi 108, 1957, pp. 17l-l90) şi M. Tribus („Information theory as the basis for

thermodinamics", *Journal of Applied Mechanics. Transactions of ASME,* Section E, 83, 1961, pp. l-8) la ideea de a exprima entropia fizică a unui sistem ca măsură a incertitudinii observatorului în ceea ce priveşte starea micro-fizică a sistemului.

Proops, pe care-l urmăm şi în această etapă, distinge trei tipuri de folosire a entropiei informaţionale. Mai întâi, entropia este o măsură a diversităţii, inegalităţii sau concentrării şi intervine în probleme de clasificare. în al doilea rând, maximizarea entropiei supusă unor constrângeri permite soluţionarea unor probleme de specificare sistemică, în care cunoaşterea stării sistemului este incompletă sau incoerentă. în al treilea rând, frecventa identificare a entropiei informaţionale cu entropia termodinamică a încurajat formularea unor aspecte ale teoriei producţiei. Primele două tipuri de utilizare a entropiei au în vedere măsura informaţiei. în acest sens, o discuţie detaliată a aplicaţiilor în ştiinţele sociale poate fi găsită la LA. Walsh şi M.J. Webber („Information theory: some concepts and measures", *Environment and Planning,* A 9, 1977, pp. 395-417) şi la John L. R. Proops *(Energy, Entropy and Economic Structure,* Ph. D. Thesis, J. Keele, UK 1980). Cea de a treia utilizare are în vedere natura fizică a sistemelor prin evaluarea entropiei fizice a acestor sisteme, într-o abordare teoretic-informaţională. L. Brillouin *(Science and Information Theory,* Academic Press, London, 1956) discută, în această ordine de idei, conversia entropiei informaţionale în entropie termodinamică prin utilizarea constantei lui Boltzmann.

Entropia termodinamică a structurilor organizaţionale a fost examinată sub aspect economic. R.S. Berry („Recycling, thermodynamics and environmental thrift", *Bulletin of Atomic Scientists,* 73, 1972, pp. 8-l5), J.C. Allred *(Application of entropy concepts to naţional energy problems,* lucrare nepublicată, 1977) şi J. Thoma *(Energy, entropy and*

information, Research Memorandum RM-77-32, IIASA, Luxemburg, 1977) consideră că fasonarea diferitelor materiale prezintă un aspect entropie, efect pe care ei îl calculează prin evaluarea numărului de căi pe care se poate construi o maşină, rămânând în limitele de toleranţă admise pentru propria sa funcţionare. Se constată că entropia termodinamică asociată cu această fasonare este neglijabilă în raport cu contribuţia entropică a altor procese de fabricare. Acest rezultat negativ ar putea sugera că entropia atribuibilă formei funcţionale a echipamentului economic capital este atât de mică, încât s-ar putea să nu existe nici o relaţie între organizarea economică funcţională şi energia cheltuită. Trebuie să fim prudenţi în a identifica organizarea cu entropia redusă.

Cât de utilă se poate dovedi termodinamica sistemelor izolate în înţelegerea evoluţiei şi funcţionării economiilor? Iată o problemă care rămâne deschisă.

Există o tentaţie puternică, de natură intuitivă, de a identifica activitatea economică şi productivă cu degradarea entropiei şi de a vedea în organizarea economică o formă de reducere a entropiei. Proops consideră deficitară o atare viziune din următoarele motive. Mai întâi, echilibrul termodinamic este asociat cu entropia maximă numai în cazul sistemelor izolate. Dacă un sistem este închis (adică admite cu exteriorul numai schimburi de energie, nu şi de materie), atunci echilibrul este atins de îndată ce energia liberă este minimizată. în al doilea rând, ipoteza după care al doilea principiu al termodinamicii ar fi un factor de constrângere asupra activităţii economice s-ar putea dovedi şi inutilă şi neadevărată. De exemplu, K.R. Popper („Time's arrow and entropy", *Nature,* 207, 1965, pp. 233-234) a arătat că, în aparentă

opoziţie cu ideea populară a unui univers aflat într-o continuă creştere a entropiei, printr-o „moarte termică", universul pare să fie din ce în ce mai bine structurat. în al treilea rând, după cum a arătat N. Georgescu-Roegen („Energy analysis and economic valuation", *Southern Economic Journal,* 45, 1979, pp. 1023-l058), sistemele economice schimbă cu exteriorul nu numai energie ci şi materie, deci sunt sisteme deschise. Un sistem izolat are o singură sursă de generare a entropiei: procesele interne ireversibile care apar pe măsură ce sistemul se apropie de starea sa de echilibru. Un sistem deschis însă are atât o sursă internă *dSi* de creştere a entropiei, cât şi una externă *dSe,* asociată cu masa şi energia comunicate către sau/şi dinspre mediul înconjurător. Creşterea totală *dS* a entropiei în intervalul de timp *dT* este dată de suma $dSi + dS_e$. Dacă *dSi* este neîndoielnic pozitivă, dS_e este pozitivă sau negativă, după cum sistemul importă entropie de la mediu sau o transferă pe aceasta mediului. Apare astfel posibilitatea unui sistem deschis pentru care *dSi* nu poate întrece - *dSe,* deci *dS* nu poate fi pozitivă.

Rezultă că într-un sistem deschis pot să apară niveluri descrescânde de entropie sau niveluri aflate sub cele corespunzătoare sistemelor izolate. Nu cumva la sisteme de acest fel s-a gândit E. Schrodinger *(What is life?,* Cambridge Univ. Press, London, 1944; versiune românească în colecţia „Idei contemporane", Editura Politică) când a afirmat că organismele consumă „negentropie" din mediul înconjurător? Proops preconizează un cadru conceptual comun pentru înţelegerea dezvoltării structurilor în sisteme anorganice. Termodinamica nu respinge formarea unor sisteme deschise cu entropie redusă, dar nu este clar dacă ea prevede o atare formare.

AUTOORGANIZAREA ŞI SISTEMELE DEPARTE DE ECHILIBRU

Pe măsură ce un sistem se structurează, el se depărtează de starea de echilibru, crede Proops. Acest fapt face necesar studiul comportamentului sistemelor care nu se află în stare de echilibru. într-o formă crudă, o idee în acest sens se află încă la Maxwell (1871), iar într-o formă mai elaborată o găsim la I. Prigogine *{Etudes thermodymamiques des processus irreversibles,* Desoer, Liege, 1974). Prigogine a considerat un sistem deschis într-o stare continuă de neechilibru *(non-equilibrium steady state),* adică un sistem pentru care componenta internă *dSi* a creşterii entropiei este egală şi de semn opus faţă de componenta externă dS_e a acestei creşteri, deci creşterea totală *dS* este nulă. Prigogine a arătat că în aceste împrejurări, dacă sistemul se apropie de starea de echilibru, atunci producerea de entropie pe unitatea de timp, *dSi,* va tinde către valoarea minimă compatibilă cu condiţiile la limită la care se află supus sistemul. Lui Prigogine îi datorăm teorema de producere a entropiei minime, teoremă după care starea care prezintă cea mai mică producere de entropie este stabilă. Din teorema lui Prigogine aflăm că, în timp ce sistemele izolate au stări de echilibru caracterizate prin entropie maximă, iar sistemele închise sunt caracterizate prin energie liberă minimă, sistemele deschise apropiate de echilibru ating stări staţionare de neechilibru, caracterizate printr-o rată minimă de producere de entropie. Aceste din urmă sisteme tind spre stări de lucru mecanic minime. Proops crede că acest fapt este relevant în ceea ce priveşte specificarea termodinamică a proceselor de maturaţie în organisme şi în ecosisteme. P.J. Stoward

Energie şi entropie

(„Thermodynamics of biological growth", *Nature,* 194, 1962, pp. 977-978) şi A.I. Ziotin şi R.S. Zotina („Thermodynamics aspects of developmental biology", *Journal of Theoretical Biology,* 17, 1967, pp. 57-75) au arătat că, în dezvoltarea organismelor de la etapa de zigot la cea adultă, rata consumului de căldură (pe unitatea de masă) descreşte către un minim. Consumul de căldură se conturează astfel drept constituentul major al procesului de generare a entropiei interne. Se ştie acum că orice prejudiciu adus unui organism face ca rata de producere de entropie (de către organism) să crească mai întâi, pentru ca, apoi, să scadă, pe măsură ce organismul recuperează.

Faţă de o interpretare a rezultatelor de mai sus în sensul unor stări staţionare aproape de echilibru, tinzând către starea lor de producere minimă de entropie (I. Prigogine - J.M. Wiame, „Biologie et thermodynamique des phenomenes irreversibles", *Experentia,* 2, 1946, pp. 45l-453), Proops ne previne să fim prudenţi, referindu-se la observaţia lui K.S. Trincher *(Biology and Information,* Consultants Bureau, New York, 1965), după care nu este deloc clar că organismele vii sunt sisteme aproape de echilibru, aşa cum se cere pentru aplicarea teoremei lui Prigogine. G. Nicolis şi I. Prigogine *(Self organization in non-equilibrum systems,* Wiley, New York, 1977) au propus, pentru sisteme aflate departe de echilibru, un „criteriu de evoluţie" asociat cu criteriul de minim al producerii de entropie. Dar pentru sistemele foarte complicate, incluzând organisme dintre cele mai simple, interpretarea acestui criteriu este destul de ambiguă, iar starea către care tinde un sistem, pe baza aceluiaşi criteriu, nu este în general una de stabilitate.

Permiţând o înţelegere mai profundă a anumitor sisteme, teoria stărilor staţionare

apropiate de echilibru nu pare a fi totuşi capabilă să explice originea structurii acestor sisteme. Stabilitatea stărilor ne asigură că ele nu pot evolua spre o structurare suplimentară. Cum atunci putem explica şi înţelege evoluţia continuă a structurilor, pe care o observăm mereu? Un cadru conceptual al unei explicaţii necesare a acestei situaţii a apărut prin cercetările lui I. Prigogine şi şcoala sa de la Bruxelles, în legătură cu comportamentul sistemelor deschise care se află departe de echilibrul termodinamic (I. Prigogine, G. Nicolis, „Biological order, structure and instabilities", *Quarterly Review of Biophysics,* 4, 1971, pp. 107-l47; I. Prigogine, G. Nicolis, A. Babloyantz, „Thermodynamics of evolution", *Physics Today,* 25, 1972, pp. 23-28). S-a arătat astfel că sistemele aflate departe de echilibru pot manifesta comportamente foarte diferite, într-o anumită măsură în funcţie de condiţiile la limită impuse sistemului. Cu fiecare stare se asociază o entropie caracteristică şi o rată caracteristică de producere a entropiei. în funcţie de natura sistemului, modificarea condiţiilor la limită poate determina treceri continue sau abrupte de la o stare la alta. Un exemplu clasic în această privinţă îl constituie formarea celulelor de convecţie ale lui Benard în lichide supuse unui gradient de temperatură. Dacă iniţial gradientul este mic, lichidul va transporta energia numai prin conducţie. Dacă însă gradientul de temperatură depăşeşte un anumit nivel critic, dependent de dimensiunile containerelor şi de proprietăţile lichidului folosit, atunci formarea spontană a celulelor de convecţie conduce la o considerabilă creştere a ratei transportului de căldură prin sistem. Celulele formate sunt invariabil de formă hexagonală şi dispuse cu o anumită regularitate. Coordonarea lor moleculară manifestă o lungă rază de acţiune, fenomenul situându-se dincolo de limitele de probabilitate pentru un sistem izolat. Alte exemple de

auto structurare a unor sisteme departe de echilibru pot fi găsite la reacţiile autocatalitice. In toate aceste cazuri, structura generată este asociată cu consum de energie; de aceea, structurile de acest fel au fost numite *structuri disipative.* în opoziţie cu ele se află *structurile de echilibru,* de tipul cristalelor.

Teoria structurilor disipative poate fi adoptată ca un cadru conceptual în descrierea fizică, termodinamică a funcţionării economiilor. Economiile se dovedesc a fi disipative şi funcţionează pe bază de autoorganizare, dar în timp ce aspectul disipativ a fost analizat în detaliu, autoorganizarea a fost mai puţin studiată, iar relaţia ei cu disiparea aşteaptă încă să fie clarificată (J.L.R. Proops, *Energy, entropy and economic structure,* Ph. D. Thesis, Keele, U.K., 1980). Nu dispunem încă de o definiţie satisfăcătoare a *organizării economice.* în această privinţă, J.L.R. Proops („Organisation and dissipation in economic systems", *Journal of Social and Biological Structures,* 6, 1983, pp. 353-366) se prevalează de noţiunea de „integralitate" (K.G. Denbigh, „A non-conserved functyion for organised systems", in L. Kubat-J. Zeman, eds.

Entropy and information, Elsevier, Oxford, 1975, pp. 83-92; *An inventive universe,* Hutchinson, London, 1975), ca măsură a organizării pentru structuri cu automenţinere, în contrast cu entropia, pe care Denbigh o consideră o măsură a „ordinii" pentru structuri în echilibru. Proops a încercat să cuantifice integralitatea pentru diferite economii, folosind tabele de intrări şi ieşiri.

S-a putut găsi astfel o relaţie pozitivă între măsura integralităţii şi consumul de

energie al unei economii.

La capătul acestui itinerar în care l-am avut ca ghid pe J.L.R. Proops, ne exprimăm regretul că, exceptând cercetările lui N. Gerogescu-Roegen, autorul nu a cunoscut şi nu a luat în considerare numeroasele cercetări româneşti privind relaţia dintre fizică şi economie, dintre energie şi entropie, dintre energie, biologie şi umanitate. De la personalismul energetic al lui C. Rădulescu-Motru la importantele cercetări ale lui Octav Onicescu în ceea ce priveşte entropia şi energia informaţională, o bogăţie de idei se articulează esenţial cu problematica discutată mai sus. Cercetările lui Gh. Zapan privind entropia în psihologie sunt de asemenea importante. Un rol deosebit în ceea ce priveşte colaborarea dintre matematică, ştiinţele naturii şi ştiinţele economice l-a avut, în ţara noastră, Şcoala Superioară de Statistică înfiinţată de O. Onicescu în 1931 şi transformată ulterior în Institutul de Statistică, Actuariat şi Calcul al Universităţii din Bucureşti (unde printre profesori s-a numărat şi Georgescu-Roegen).

Este deci legitim un popas la reflecţia românească în domeniul energiei.

DIN GÂNDIREA ENERGETIC-ENTROPICĂ ROMÂNEASCĂ

Urmărind itinerarele gândirii ştiinţifice şi filozofice româneşti, observăm predilecţia pentru anumite teme şi motive, luminate mereu din noi şi noi unghiuri şi mereu cu alte perspective. O asemenea frumoasă obsesie o constituie conceptele de energie şi entropie. Tentaţia de a extinde la întregul câmp al experienţei omeneşti legea conservării şi transformării energiei şi de a privi din acest punct de vedere întreaga problematică a personalităţii umane apare încă din primul deceniu al secolului al XX-lea la un filozof de talia lui Constantin Rădulescu-Motru, în cadrul unei adevărate doctrine

filozofice, cunoscută sub numele de *personalism energetic.* Desigur, modul în care acest autor extrapolează în domeniul uman relaţii şi restricţii ale universului fizic nu este lipsit de simplificări care astăzi ne par naive, dar nu e mai puţin adevărat faptul că ideile sale pot fi reconsiderate astăzi ca transferuri inerente procesului de modelare a psihicului uman. Din acest punct de vedere, cercetările lui Rădulescu-Motru merită o reconsiderare de tipul aceleia pe care Mircea Maliţa a consacrat-o mecanicii sociale a lui Spiru Haret.

Conceptul de energie îl evocă însă pe cel de entropie, aşa cum ne învaţă principiul al doilea al termodinamicii. Din modul în care conceptul de entropie a călătorit din termodinamică în teoria informaţiei era firesc să se desprindă întrebarea privind un transfer analog al conceptului de energie (cinetică). Totuşi, posibilitatea unei energii informaţionale şi a unui analog informaţional al principiului al doilea al termodinamicii a fost pusă în evidenţă abia în 1966, de către creatorul şcolii româneşti de teoria probabilităţilor, matematicianul Octav Onicescu. Energia informaţională a unui sistem cu mai multe stări este o caracteristică globală a sistemului, definită prin suma pătratelor probabilităţilor de apariţie a stărilor sistemului. Analogia cu expresia energiei cinetice, care cuprinde pătratele unor viteze, este evidentă. Expresia ca atare a energiei informaţionale mai fusese utilizată, cu treizeci de ani înainte de apariţia teoriei informaţiei, de către italianul Corrado Gini, fără însă a-i sesiza profundele sale semnificaţii. în cei 20 de ani de la apariţie, conceptul de energie informaţională a fost utilizat în nenumărate domenii, ca economia, lingvistica, psihologia, pedagogia,

demografia şi poetica. Cum se explică acest succes? Energia informaţională are o semnificaţie intuitivă conformă cu denumirea ei şi, în acelaşi timp, se calculează uşor şi este legată printr-o relaţie simplă cu entropia: când una dintre ele creşte, cealaltă descreşte. Este deci suficient să stabilim sensul de variaţie al energiei pentru a deduce pe cel al entropiei. Avantajul este evident, deoarece este mult mai uşor să se evalueze energia decât entropia (aceasta din urmă comportând calcule cu logaritmi).

însă energia informaţională nu este decât un caz particular al unui parametru mai complex, corelaţia informaţională, al cărei autor este tot Octav Onicescu. Corelaţia informaţională a două populaţii exprimă gradul în care ele au proprietăţi comune, iar corelaţia unei populaţii cu ea însăşi este tocmai energia ei informaţională. în colaborare cu Vasile Ştefănescu, Octav Onicescu a publicat o monografie de sinteză privind diverşi parametri informaţionali *(Elemente de statistică informaţională cu aplicaţii,* Editura Tehnică, Bucureşti, 1979).

Cel puţin trei nume româneşti mai trebuie discutate în legătură cu gândirea energetic-entropică: N. Georgescu-Roeger, St. Lupasco şi Gh. Zapan.

Primii doi au beneficiat de câte o apariţie în colecţia „Idei contemporane"; nu vom mai insista aici asupra lor. Gh. Zapan a fost reconsiderat destul de târziu, prin ediţia selectivă a operei sale, ediţie îngrijită de Pavel Mureşan *(Cunoaşterea şi aprecierea obiectivă a personalităţii,* Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1984). Gh. Zapan a elaborat un procedeu matematic de definire şi evaluare a gradului de organizare a unor sisteme evolutive calitative.

Pavel Mureşan consideră că formula stabilită de Zapan în acest scop este superioară formulei entropiei lui Shannon, aceasta din urmă fiind aplicabilă numai sistemelor fizice cu structură primară, sumativă şi măsurând numai

gradul de nedeterminare, nu şi cantitatea reală de informaţie conţinută în sistem.

Un text de limbă este şi el un sistem informaţional, ale cărui stări sunt foneme sau litere. Putem deci măsura gradul de imprevizibilitate al unui text prin valoarea entropiei informaţionale. Era natural ca această idee să fie aplicată în primul rând textelor poetice, deoarece acestea atrag cu precădere atenţia prin alăturările surprinzătoare de cuvinte. Pentru limba română, primele evaluări ale entropiei au fost efectuate de Edmond Nicolau, care a arătat că entropia poeziilor lui Arghezi este sensibil egală cu aceea a poeziilor lui Eminescu. Poezia populară are de obicei o entropie mai mică decât aceea a poeziei culte; însă şi o poezie cultă, scrisă în stil popular, ca *La mijloc de codru* de Mihai Eminescu, are şi ea o entropie relativ mică. Valoarea entropiei nu depinde numai de alăturările mai mult sau mai puţin previzibile de cuvinte, ci şi de alţi factori, care pot acţiona în sens invers. Astfel, în poezia menţionată, rimele şi repetiţiile sunt de natură să mărească previzibilitatea textului, deci să-i micşoreze entropia. Versurile fiind scurte, rimele sunt dese.

însă, în măsura în care vrem să dăm observaţiilor de mai sus o valabilitate riguroasă şi generală, este necesar să se treacă la considerarea unor eşantioane din ce în ce mai mari; altfel, rămânem în domeniul ipotezelor.

CENTRU SI PERIFERIE

CENTRUL ADOLESCENŢEI MELE: BUCUREŞTI

Distincţia dintre centru şi periferie se estompează. în Europa, ţări cu o cultură puternic centralizată nu au mai rămas decât câteva, Franţa fiind exemplul cel mai frapant. România se află acum într-un proces de descentralizare, dar cultura românească rămâne încă ferm orientată spre Capitală.

Compar momentul actual cu cel din anii '30. Dacă adolescentul de azi este proiectat aproape spontan într-un orizont planetar, adolescentul care eram prin 1937-'38 a avut nevoie de un foarte lung itinerar pentru a dobândi o viziune globală. în primele clase de gimnaziu, eram coleg, într-un oraş de provincie (observaţi că acest din urmă cuvânt se foloseşte tot mai rar), cu unii copii care părăseau atunci pentru prima oară satul lor natal şi erau intimidaţi de viaţa de la oraş, care le dezvăluia, prin contrast, periferia de care tocmai se despărţeau. Dar mai târziu, când după o lungă excursie prin locuri aproape neumblate ajungeam la o cabană, chiar şi această cabană îmi apărea ca un fel de centru, un centru care nu devenea periferie decât după ce, la capătul unei alte lungi preumblări, ajungeam într-un cătun, care era fireşte un centru mai mare decât cabana. De la cabană la cătun, de la cătun la sat şi de la sat la comună, iată trei etape care arată că centralitatea nu este un predicat binar, ci o chestiune de grad.

în anii de şcoală, la Bacău, mediul în care am trăit mi-a întreţinut mitul Capitalei, toate firele duceau spre centrul ţării, acolo erau Guvernul şi Parlamentul despre care citeam mereu în ziare, de acolo emitea postul românesc de radio, acolo se aflau principalele instituţii de învăţământ superior, marile teatre şi marile edituri. Bucureştiul era numit creierul ţării, o metaforă care încă se justifică. Stabilirea la Bucureşti era, în mentalitatea multor cetăţeni ai urbei mele, un semn al realizării în viaţă, al parvenirii la o treaptă superioară. Ce se întâmplă la Bucureşti? Ce scriu cei de acolo? Ce povestesc cei întorşi de acolo? Iată întrebări insistente atunci.

Dacă pentru copilul de ţăran venit din Mărgineni sau Valea Seacă, Bacăul era un fel de limită a lumii, pentru mine această limită, pe care multă vreme nu speram s-o pot atinge, era Bucureştiul. Am trăit cu această stare de spirit până în toamna lui 1944, când, proaspăt bacalaureat, am

devenit imediat student la Universitatea bucureşteană. Am descoperit atunci că mirajul Capitalei era foarte răspândit (pentru mulţi tineri, universitatea era un simplu pretext de a putea locui în Bucureşti).

SPRE PERCEPŢIA PLANETARĂ A CULTURII

în ciuda dificultăţilor de tot felul, Bucureştiul nu m-a dezamăgit; dar treptat au început să capete proporţii dorinţe hrănite în mine încă din adolescenţă, când pasiunea pentru literatura română era urmată îndeaproape de pasiunea pentru literatura franceză. Manualul de franceză abunda în imagini ale marilor monumente ale Parisului şi ale marilor personalităţi ale istoriei Franţei. Dar, mai presus de orice, doream să văd locurile evocate de marii poeţi ai Franţei, de marii ei gânditori. Această orientare francofonă s-a

întărit în anii de facultate, când mulţi dintre profesorii care mă captivau erau de formaţie franceză, cu doctorat la Sorbona, şi aflasem că tradiţiile noastre culturale şi universitare erau puternic asociate cu Franţa. Bucureştean fiind, dorinţa mea de a vizita Parisul devenea tot mai intensă, dar aceasta se întâmpla într-o perioadă în care simplul fapt de a imagina o atare călătorie putea fi considerat ridicol. Devenisem izolaţi de lume.

în anul 1967, când, după insistenţe ale profesorilor mei pe lângă unii şefi politici ai momentului, am reuşit să ajung la Paris (unde tocmai îmi apăruse o carte), totul acolo stătea pentru mine sub semnul vrajei; umblam fericit pe străzile Cartierului Latin şi mi se părea că totul cântă în jurul meu, că mă aflu la sursa valorilor supreme ale umanităţii.

Dar, treptat, această vrajă s-a destrămat, chiar dacă interesul cultural pentru Paris nu a încetat nici o clipă. încă din anii '50 şi '60, prin traducerile în rusă ale cărţilor americane de matematică, mă apropiam încet-încet de marea cultură de peste Ocean. în 1970, ca urmare a relativului dezgheţ ideologic, mi s-a aprobat să dau curs unei invitaţii primite din partea Universităţii din Toronto, unde, pe parcursul lui 1971, am funcţionat ca profesor vizitator. Beneficiam acolo de o mare libertate, care mi-a permis să mă deplasez, pentru conferinţe invitate, în vreo 20 de universităţi canadiene şi americane. Familiarizarea cu limba engleză şi noul orizont care mi se deschidea m-au condus la o altă imagine a centralităţii; descopeream în marile campusuri universitare americane centrul ştiinţific al lumii.

Periplul american mi-a dat pentru prima oară sentimentul de a fi ajuns la o percepţie planetară a culturii, chiar dacă anumite lacune, privind lumea asiatică (în special cea extrem-orientală) şi cea latino-americană, aveau să fie înlăturate mult mai târziu. Eram, într-un fel, în situaţia acelui personaj glumeţ care constată că a terminat această planetă şi are nevoie de o alta. La începutul lui 1972, reveneam la Bucureşti, după un an canadiano-american şi o lună în universităţile Europei Occidentale (rectorul Universităţii din Bucureşti mă somase între timp să mă întorc imediat) şi aveam impresia, atât de înşelătoare, că itinerarul s-a încheiat şi că nici o modificare a reprezentării centralităţii nu mai este posibilă.

Centru şi periferie

O SCHIMBARE RADICALĂ DE PERSPECTIVĂ

Neglijam însă un aspect esenţial. Datorită restricţiilor foarte severe din anii '50 şi din prima parte a anilor '60, noi am sesizat cu întârziere emergenţa paradigmei informaţionale care chiar atunci se producea, cu toate consecinţele ei sociale şi culturale. Reţinuseră atenţia noile medii de comunicare, toată lumea discuta despre cărţile atunci proaspete ale lui Marshall McLuhan, impactul televiziunii era recunoscut şi foarte comentat, dar cam atât. Abia în anii '70 începeam a înţelege, la dimensiunile ei reale, ce însemna era informaţională în care intrasem. Progresul informaticii, culminând cu reţeaua Internet de care beneficiem azi, răsfăţaţi de deliciile poştei electronice şi ale paginilor web, modifică radical comunicarea noastră cu lumea.

Distanţa comunicaţională nu mai are aproape nimic comun cu distanţa geografică. Aducem în casă biblioteci de la celălalt capăt al lumii şi citim în California revistele culturale româneşti, înainte de apariţia lor la Bucureşti.

Accesul la sursele de informaţie devine mai uşor şi mai rapid, în ciuda depărtării

lor uneori imense. Ceea ce este geografic un sat este acum, sub aspect comunicaţional, întreaga lume, dar aceasta numai pentru cei care dispun de cultura corespunzătoare şi de accesul la mijloacele necesare de comunicare; pentru aceştia din urmă, distanţa comunicaţională dintre Bucureşti şi New York este considerabil mai mică decât aceea dintre locuitorii unui sat lipsit până şi de telefon. Diferite calamităţi, naturale sau artificiale, pot face imposibilă comunicarea dintre persoane care locuiesc pe aceeaşi stradă şi chiar în acelaşi bloc.

Au fost suficiente câteva decenii pentru ca oamenii să-şi dea seama că ceea ce părea să fie numai o nouă unealtă, mai perfecţionată, de tratare a informaţiei (ne referim la calculator), este în realitate un nou mod de a ne apropia de lume, care schimbă chiar această lume şi ne schimbă şi pe noi.

Această mutaţie în domeniul comunicării se asociază cu o alta, în domeniul vitezei de deplasare, în decurs de o zi, ne putem modifica poziţia în care ne aflăm pe planetă, trecând într-o poziţie diametral opusă. Etapele prin care s-a ajuns la această performanţă au fost resimţite ca o adâncă frustrare, oamenii au trăit, de fiecare dată, sentimentul că ceva din esenţa lor umană se pierde. La 1 ianuarie 1829, pe timpul când se introduceau trenurile în SUA, guvernatorul statului New York a adresat o scrisoare preşedintelui american, atrăgându-i atenţia asupra marilor primejdii pe care le implica noul mijloc de transport şi cerându-i să facă toi posibilul pentru a împiedica introducerea sa. Argumente? Transportul feroviar se face cu viteză nebună de 15 mile pe oră, cu motoare care pun în pericol viaţa pasagerilor şi pot avea ca efect incendierea recoltelor şi îngrozirea animalelor, femeilor şi copiilor. Guvernatorul conclude: „Fără îndoială că Dumnezeu nu s-a gândit niciodată că oamenii ar putea călători cu această viteză de infern" (prefaţă la Robert Bourassa, Le *defi technologique,* Montreal, 1985).

IPOSTAZE ALE CENTRULUI ŞI PERIFERIEI

Acum, aflând despre aceste lucruri, zâmbim, desigur, dar nu cumva vor râde la fel urmaţii noştri, când vor citi lamentaţiile atâtor umanişti de la

sfârşitul mileniului al doilea, faţă de pretinsa ameninţare la adresa fiinţei umane pe care o reprezintă progresul ştiinţific şi tehnologic (al calculatoarelor, în mod special) al aceleiaşi perioade istorice? în orice caz, în măsura în care ideea de periferie se asociază cu aceea a unui loc în care se ajunge greu, revoluţia în domeniul transporturilor se asociază cu revoluţia în domeniul comunicării, în a sabota diferenţa dintre centru şi periferie.

întreaga istorie a omenirii poate fi privită ca o succesiune de şocuri pe care oamenii au învăţat să le stăpânească, să le transforme în normalitate şi să descopere apoi în ele o nouă sursă de creativitate şi progres. De fiecare dată, un element nou, perceput iniţial ca un fenomen patologic, destinat a fi marginalizat, evolua spre unul de normalitate, de centralitate.

în contrast cu aceste mutaţii care s-au produs în relaţia centru-periferie, lumea de azi, o lume de mari contraste, actualizează mai toate etapele de dezvoltare a omenirii. Există încă, pe planeta noastră, populaţii primitive, dominate de mituri, populaţii care comunică şi se deplasează fără a face apel la nici unul dintre mijloacele puse la dispoziţie

de civilizaţia modernă, după cum există insule ale conservării diferitelor etape ulterioare ale istoriei. La inegalitatea în domeniul bunurilor materiale, se adaugă acum, tot mai importante (dacă nu cumva acestea trec pe primul plan), inegalitatea comunicaţională şi inegalitatea privind capacitatea de deplasare. Putem observa acest fenomen chiar în interiorul aceleiaşi familii; unii membri ai ei au învăţat să folosească poşta electronică, alţii au rămas la poşta tradiţională.

Există şi categoria celor care dispun de accesul la Internet, dar nu prea îl folosesc. Ei nu au învăţat încă faptul că nu trebuie să aştepţi să vină informaţia la tine, trebuie să te duci în întâmpinarea ei, să-ţi descoperi interlocutorii potenţiali. Capacitatea de a ieşi din periferie şi de a te apropia de centru este foarte diferită de la o persoană la alta, ea se poate şi învăţa, dacă există voinţa necesară.

Distincţia centru-periferie sau centru-margine apare în domeniile cele mai variate: economic, social, politic, religios, ştiinţific, artistic etc. Chiar acest fapt arată că ea se impune ca o distincţie esenţială în orice evaluare umană, este o adevărată paradigmă universală, cum sunt timpul, spaţiul, criza, limbajul, imprecizia, metafora şi atâtea altele. Centrul şi periferia sunt un aspect particular al nevoii de ordonare, de ierarhizare a lucrurilor după importanţa lor. Pentru a putea înţelege şi stăpâni multitudinea de situaţii care cad sub observaţia noastră, este necesar să le organizăm, să le aşezăm în raport cu relevanţa lor. Procedăm astfel atât cu lumea înconjurătoare, cât şi cu propriile noastre gânduri. Centrul şi periferia apar ca extreme în această operaţie de ordonare, ele sunt sugerate de propria noastră alcătuire, de organizarea sistemului nostru nervos, disociat în sistemul nervos central şi cel periferic; cosmosul repetă şi el o alcătuire asemănătoare, foarte clară în structura sistemului solar, iar „infinitul mic" se supune aceleiaşi organizări (a se vedea structura atomului şi a nucleului său). Edward Shils crede că lumile politice au nevoie de un centru deoarece oamenii îşi extind acţiunea mult dincolo de propriul lor trup şi vor să aibă contact cu simbolurile centrale ale realităţii ultime. Centrul este simbolul celor care trăiesc mai intens.

Pentru Mircea Eliade, centrul este sediul sacralităţii.

Centru şi periferie

ATENUAREA DISTINCŢIEI CENTRU-PERIFERIE

Atenuarea distincţiei centru-periferie prezintă multe înfăţişări. Dacă în domeniul comunicaţional lumea tinde să aibă un centru peste tot şi nicăieri, să observăm că această situaţie poate fi subordonată alteia, mai generale, promovată de viziunea sistemică, în virtutea căreia se stabileşte o solidaritate între aspectele locale şi cele globale. Unde este centrul unui foc? El este în fiecare punct al său şi chiar prin aceasta el nu este nicăieri. Scânteia permite reconstituirea focului. O situaţie similară o prezintă oglinda; orice ciob al ei îndeplineşte funcţia întregului. Viziunea sistemică proiectează modelul focului şi al oglinzii asupra lumii fizice, biologice, umane şi sociale.

Apare o solidaritate a localului şi globalului, care sabotează distincţia centru-periferie.

în această ordine de idei, trebuie să evocăm holografia; descoperită în urmă cu 60 de ani de D. Gabor, în domeniul fotografiei. Proprietatea fundamentală a unei holograme (construită abia în 1965, cu ajutorul fasciculelor laser) este faptul că orice parte a ei

reconstruieşte întreaga imagine. Modelul matematic al structurii holografice fusese creat încă în secolele trecute, sub forma funcţiei analitice, al cărei comportament în vecinătatea unui singur punct decide comportamentul ei global. Karl Pribram (1971) a extins ipoteza holografică în domeniul biologic (structura holografică a creierului), iar David Bohm (1971, 1973), fost colaborator al lui Einstein, a propus ipoteza structurii holografice a întregului univers. Ideea poate fi urmărită departe în trecut, la Plotin şi la Leibniz (cu ale sale monade), de exemplu. în *Scrisori despre logica lui Hermes* (Editura Cartea Românească, 1986), Constantin Noica, fără nici o referinţă la firul istoric pe care tocmai l-am evocat, este preocupat de aceeaşi problemă şi încearcă să schiţeze o logică în care partea dă seamă despre întreg: „se poate numi câmp logic acea situaţie în care întregul este în parte, iar nu numai partea în întreg" (p. 20). Mai departe, Noica îşi propune să identifice o unitate a raţiunii: „Materia are o unitate:

atomul. Viaţa are o unitate: celula. Făpturile au o unitate: sămânţa ori principiul lor germinai. Raţiunea ar putea avea şi ea o unitate de la care să înceapă exerciţiul logic: individual-generalul. L-am numit holomer, adică parte-tot, parte ce reflectă în ea totul; l-am putea numi eventual mai bine «holofor», «realitate ce poartă cu ea întregul» (p. 38). După cum se vede, Noica reconstruieşte pe cont propriu ideea de holografie, dar absenţa referirilor la tradiţia ştiinţifică răpeşte reconstrucţiei sale capacitatea necesară de sinteză. Să mai adăugăm şi faptul că logica relaţiilor parte-întreg (în contrast cu cea a relaţiilor de tipul element-mulţime) a fost cercetată încă în deceniul al doilea al secolului trecut, de către Stanislaw Lesniewski, care i-a dat numele de mereologie; în această perspectivă au fost studiate în a doua jumătate a secolului trecut biologia, sintaxa şi semantica.

HOLOGRAFIA, HOLONOMIA ŞI ZONA DE CATASTROFĂ

Un domeniu prin excelenţă al structurii holografice este cel al operei de artă, unde clipa trebuie să dea seamă despre eternitate, iar partea urmăreşte să exprime întregul; nu este aceasta funcţia figurilor de tip metonimic?

Ştiinţa şi arta au în numitorul comun al lor capacitatea de a exprima infinitul cu ajutorul finitului, de a reduce invizibilul la vizibil, deci ele se prevalează esenţial de principiul holografic. Recunoaştem aici un fel de centralitate ascunsă, pe care ştiinţa şi arta o dezvăluie, fiecare cu mijloacele ei proprii.

Metafora efectului de fluture, în virtutea căruia o schimbare locală a climei poate avea o influenţă importantă asupra celor mai îndepărtate puncte ale planetei, exprimă semnificaţia principiului holografic în meteorologie. Relevanţa globală a fenomenelor locale, în domeniul social şi politic, a fost şi ea subliniată şi analizată.

în aceeaşi ordine de idei, să aducem în atenţie şi holonomia, cuvânt care vine de la *holon,* termen adoptat din biologie de Arthur Koestler, pentru a exprima entităţile contradictorii, de tipul lui Janus cel cu două feţe; un holon este un sistem care se comportă simultan ca subsistem şi ca suprasistem, cu alte cuvinte, el este în acelaşi timp întreg şi parte. Intră aici şi dubla ipostază de centru (ca suprasistem) şi periferie (ca subsistem). Această linie de gândire ar putea fi fructificată ca o nouă perspectivă în relaţia centru-periferie (folosindu-se cartea *Janus* din 1978, a lui Koestler, şi secţiunea respectivă din S. Marcus, *Timpul,* Editura Albatros, 1985, pp. 327-334).

Periferia pare sinonimă cu marginea, dar distincţia centru-margine evocă şi unele aspecte pe care distincţia centru-periferie le ascunde. Marginea este frontiera care separă două medii distincte, este zona de singularitate la care se referă Rene Thom, zona de „catastrofă", simptomatică pentru trecerea de la o calitate la alta. Privită în acest fel, marginalitatea devine o centralitate, deoarece la margine se întâmplă lucrurile cele mai semnificative. Un exemplu important este, în această privinţă, arta abstractă, bazată pe structuri geometrice, a lui Kandinsky, Malevich şi Mondrian.

Laturile figurilor geometrice care apar în lucrările lor definesc marginea (în sensul frontierei topologice) figurilor respective, dar, ca frontieră comună a unor domenii distincte, această margine devine centrală, fiind de fapt unica sursă de semnificaţie. într-adevăr, aşa cum ne-a amintit Rene Thom, între „a înţelege" şi „a vedea" se stabileşte o relaţie conflictuală, deoarece vedem numai ceea ce este continuu (domeniile la care ne-am referit) şi înţelegem numai finitul, care e o formă particulară a discretului (la care se reduce descrierea frontierei domeniilor în discuţie, deci a marginii lor). Desigur, marginea la care ne referim este pur conceptuală, reprezentarea ei grafică fiind numai o aproximare a ei (laturile unui pătrat nu au grosime, dar reprezentarea grafică a lor are o oarecare grosime, chiar dacă foarte mică). Conflictul dintre „a vedea" şi „a înţelege" menţine echilibrul dintre continuu şi discret, acestea aproximându-se unul pe altul, fapt valabil atât în artă, cât şi în ştiinţă (a se vedea distincţiile vorbire-limbă în lingvistică, undă-particulă în fizică, numere reale-numere întregi în matematică etc). Să observăm că marginea unei figuri geometrice regulate, adică frontiera ei topologică, poate fi caracterizată într-un număr finit de parametri, necesari pentru a caracteriza un număr finit de segmente de dreaptă şi un număr finit de arce de curbe cunoscute. Modul în care marginea devine centrală este simptomatic pentru actuala evoluţie a culturilor, în particular, cultura românească, o margine care se constituie în frontieră a unor culturi atât de diverse cum ar fi cea latină, cea central-europeană, cea balcanică şi cea bizantină, îşi hrăneşte chiar prin aceasta ipostaza ei de centralitate. Mai este apoi şi posibilitatea simultaneităţii continuului şi discretului, ca în cazul statutului

dublu, de undă şi particulă, al obiectelor cuantice sau al timpului, concomitent continuu şi discret, modelat în analiza non-standard a lui Abraham Robinson.

CENTRALIZAREA MARGINII

Transformarea marginii în centru, centralizarea marginii şi marginalizarea centrului îmbracă frecvent în secolul al XX-lea haina surprinzătoare a deplasării paradoxului din periferia în care îl împinseseră Georg Cantor şi Bertrand Russell spre centrul, spre inima lumii, a logicii, limbajului şi comportamentului nostru. Multă vreme, paradoxul a avut un statut vecin cu cel al greşelii, fiind considerat un fenomen patologic, care trebuie pus în carantină, deci împins la marginea vieţii şi societăţii, la marginea ştiinţei şi artei.

Treptat însă, paradoxul (considerat sub toate aspectele semiotice posibile:

logic (sintactic), semantic şi pragmatic, a explodat, acaparând centrul acţiunii şi gândirii umane, al logicii şi limbajului nostru. Dintre etapele acestei evoluţii a paradoxului de la margine spre centru, vom menţiona mişcările literar-artistice de avangardă,

principiul de complementaritate al lui Bohr, principiul de incertitudine al lui Heisenberg, teorema de incompletitudine a lui Godel, structurile disipative ale lui Prigogine, „noul roman" francez, literatura lui Borges, a lui Italo Calvino şi a lui Nichita Stănescu, structurile autopoietice ale lui Maturana şi Varela, rizomul atât de profund comentat de Deleuze şi Guattari, hipermulţimile lui Aczel şi Barwise.

Pentru japonezul Yoshiaki Ushida (care s-a ocupat de rolul marginalităţii în istorie), marginalitatea este o premisă generală în formarea unei gândiri noi. într-un fel, marginalitatea marchează o zonă de dezagregare a înţelesului, deoarece acolo se ciocnesc mentalităţi, înţelesuri diferite, care se bruiază reciproc. Tocmai de aceea, marginea dispune de o deosebită potenţialitate de generare a unei gândiri novatoare, ca reacţie la un centru anchilozat, în acest sens, Max Weber discută importanţa zonelor culturalperiferice în iniţierea unor noi orientări în domeniul religiei. Un exemplu similar îl constituie modul în care culturile est-europene, relativ periferice faţă de cele ale Europei Occidentale, devin o sursă de prospeţime şi inovare de care avea nevoie o europenitate obosită. O mişcare similară poate fi observată şi pe harta culturală a României. Marginea, „provincia", îşi creează propriile ei centre, atenuându-se mereu contrastul centru-periferie. întors în oraşul meu natal, Bacău, nu mai recunosc imaginea sa de altădată, nu numai sub aspect edilitar, ci şi sub aspectul capacităţii de comunicare. Sunt tot mai mulţi băcăuanii care-şi transformă biroul într-un centru comunicaţional internaţional, prin afilierea la reţeaua Internet, prin folosirea telefonului, a televizorului şi a mijloacelor rapide de transport. Putem chiar extinde acest statut şi asupra unui sat mărunt al României, cel puţin ca potenţialitate slab actualizată. Dacă altădată hiperperiferia unui cătun se aşeza în violentă opoziţie cu hipercentralitatea New York-ului, astăzi situaţia tinde să se echilibreze. Centralitatea fiecăruia va deveni echivalentă cu centralitatea nimănui.

Dar, firește, problema în discuţie are şi multe alte aspecte. Pentru a da numai două exemple, menţionăm ideea de recesivitate, analizată de Mircea Florian într-o carte devenită clasică, şi ideea de secundar, la care se referă

interesanta carte a lui Virgil Nemoianu *O teorie a secundarului* (Editura Univers, Bucureşti, 1997).

MEMBRANA, CA PERIFERIE CARE ARE UN ROL CENTRAL ÎN EXPLICAREA VIEŢII

Membrana biologică este marginea, frontiera, periferia celulei. Această margine a devenit, în ultimii ani, un factor central în explicarea vieţii. încă de la mijlocul secolului trecut, biologia explica fenomenul numit „viaţă" prin mecanismul acizilor dezoxiribonucleici şi al celor ribonucleici. Dar, după cum observă Jesper Hoffmeyer (p. 285 din *Signs of meaning in the universe,* Indiana Univ. Press, Bloomington, 1996), nu există o relaţie simplă între mesajele codificate de DNA şi construcţia organismului, fie acesta unicelular sau multicelular. în acelaşi sens, al insuficienţei DNA în a explica viaţa, pledează şi Richard Lewontin („The dream of the human genome", *The New York Review,* May 28, 1992, pp. 3l-40), care observă că DNA nu sunt înzestraţi cu mecanisme de autoreproducere, iar organismele nu sunt determinate de DNA. Tot Hoffmeyer *(idem, ibidem)* constată că DNA nu conţin cheia propriei lor interpretări. Nu este negată

importanţa DNA şi RNA. Aşa-numita dualitate de cod (J. Hoffmeyer, Claus Emmeche: „Code-duality and the semiotics of nature", in M. Anderson and F. Merrell, eds., *On semiotic modelling,* pp. 117-l66, Mouton de Gruyter, Berlin, 1991) se referă la faptul că sistemele vii sunt rezultatul interacţiunii a două tipuri de mesaje codificate, mesajul codificat analogic al organismului însuşi şi redescrierea acestuia în termenii codului digital al DNA. Continuul şi discretul sunt implicate deopotrivă în acest proces. în cartea sa la care ne-am referit, Hoffmeyer subliniază că dualitatea de cod este o trăsătură unică a sistemelor vii, un criteriu definitoriu al vieţii. Şi totuşi, după cum observă Stuart Kauffman *{At home in the universe,* Oxford Univ. Press, 1995) - „scenariul RNA suferă de probleme serioase" - şi conclude, după o analiză minuţioasă, că secretul vieţii şi al reproduceri nu poate fi redus la faimoasa cuplare Watson-Crick; trebuie să-i adăugăm tot ceea ce se obţine prin închiderea catalitică colectivă. Hoffmeyer este de acord cu importanţa acesteia din urmă, dar pretinde că cel puţin încă patru etape trebuie parcurse pentru obţinerea vieţii şi le formulează pe toate cinci în modul următor: închidere autocatalitică (Kauffman); asimetrie interior-exterior (suprafaţă închisă); proto-comunicare (o comunitate de suprafeţe); redescriere digitală (dualitatea de cod); formarea unei interfeţe (bucle interior-exterior). Elementul lipsă în analiza lui Kauffman este ideea de suprafaţă ca entitate ontologică primară, cu alte cuvinte, ideea că viaţa se bazează pe existenţa unor suprafeţe în interiorul altor suprafeţe. Să observăm că membranele sunt implicate în patru dintre cele cinci etape ale vieţii. Rezultă că închiderea unei membrane în jurul unui sistem de reacţie chimică autocatalitică este un candidat plauzibil pentru o primă etapă spre originea unui sistem viu.

în ceea ce priveşte asimetria interior-exterior, Hoffmeyer (p. 35 din „Surfaces inside surfaces. On the origin of agency and life", *Cybernetics and Human Knowing,* 5, 1998, 1, pp. 33-42) porneşte de la ipotetica asimetrie a relaţiei dintre organism şi mediu: primul are un punct de vedere, dar nu

găseşte că este natural să-i atribuie unul şi celui de-al doilea. Este citat în această privinţă şi Thomas Nagel *{The view from nowhere,* Oxford Univ.

Press, 1986), care critică ideea că realitatea ar fi, într-un sens strict, echivalentă cu realitatea obiectivă. Apare o dificultate asemănătoare celei din mecanica cuantică.

Membrana biologică se dovedeşte astfel un exemplu semnificativ de centralitate provenită dintr-o marginalitate. Această centralitate se extinde la întregul sistem de suprafeţe în interiorul altor suprafeţe. Pentru detalii, a se consulta sursele citate mai sus şi Solomon Marcus, „Membranes versus DNA" (in *Fundamenta Informaticae,* 49 [1/3], 2002, pp. 223-227).

STÂNGA SI DREAPTA

O DISTINCŢIE NUMAI ÎN APARENŢĂ BINARĂ

Se învaţă greu această distincţie, numai în aparenţă binară, deoarece ea pretinde

un anume reper, deci este de fapt triadică: A este la stânga lui B pentru observatorul C. De multe ori, reperul C are o existenţă implicită, subînţeleasă, ■ de aceea apar ambiguităţi. Atunci când pe ecranul televizorului prezentatorul spune: „La stânga mea se află dl. X", pentru noi, cei care urmărim emisiunea respectivă, dl. X se află nu la stânga, ci la dreapta prezentatorului. Nu ştiu la ce vârstă asimilează un copil această distincţie, dar îmi amintesc faptul că multă vreme am avut nevoie de un moment de reflecţie pentru a executa corect (la orele de gimnastică şi chiar la armată) comanda „la stânga" sau „la dreapta", iar acest moment de ezitare nu a lipsit nici mai târziu. Momentul de clarificare s-a produs atunci când am învăţat să scriu, realizând că o fac, că şi ceilalţi copii, cu mâna dreaptă; am aflat târziu că există şi oameni care scriu cu mâna stângă şi a trebuit să treacă mult timp până am şi cunoscut multe persoane stângace (mai cu seamă în America). Un alt moment de clarificare a fost acela în care am aflat că inima mea este în partea stângă. Modul în care anatomia corpului uman echilibrează fenomenele de simetrie stânga-dreapta cu cele de asimetrie stângadreapta demonstrează că ambele aspecte sunt esenţiale, şi, în virtutea ipotezei holografice pe care istoria culturii a adoptat-o totdeauna, fie inconştient şi implicit, fie deliberat şi explicit, ipoteza în baza căreia fiinţa umană repetă şi rezumă structura şi funcţiile lumii, distincţia stânga-dreapta va fi fundamentală pentru întregul univers. Dar cum anume se materializează această idee, ştim numai în parte să explicăm.

STÂNGA ŞI DREAPTA, LA NIVELUL CREIERULUI UMAN

Biologia modernă a pus în evidenţă o asimetrie funcţională a celor două emisfere cerebrale, dar detalierea acestei asimetrii nu s-a produs decât parţial şi în etape, care uneori.le corectează pe cele anterioare. Este de

înţeles acest fapt într-un domeniu în care observaţia şi experimentul pot oricând să conducă la rezultate contradictorii. în orice caz, printre rezultatele ferme, care nu au fost nici un moment contrazise, se află şi faptul că vorbirea este cu precădere controlată de emisfera cerebrală stângă, în timp ce intuiţiile, emoţiile, sentimentele se află cu precădere sub controlul emisferei drepte.

în anul 1969, Karl Pribram propune o ipoteză oarecum complementară ideii de diferenţiere funcţională a celor două emisfere: creierul are o structură holografică. Aceasta înseamnă că o parte a sa ar putea să preia, într-o anumită măsură, funcţiile întregului creier. Ipoteza lui Pribram a fost confirmată de o serie de cazuri de persoane care au suportat intervenţii chirurgicale în urma cărora au pierdut o parte a creierului. în particular, aceasta înseamnă că emisfera dreaptă poate prelua parţial funcţiile emisferei stângi şi viceversa.

STÂNGA-DREAPTA CA SECVENŢIAL-NESECVENŢIAL

în anul 1980 are loc la Toronto o întâlnire internaţională dedicată naturii diferenţierii funcţionale a celor două emisfere cerebrale; participanţii sunt medici, biologi, psihologi, lingvişti, antropologi, sociologi, informaticieni, semioticieni şi filosofi. în concluzie, se propune ca diferenţierea celor două emisfere cerebrale să fie exprimată prin distincţia secvenţial-nesecvenţial.

Amintim că o secvenţă este un şir de elemente luate de obicei dintr-un stoc prestabilit, fie el A. De exemplu, cuvintele din limba romană sunt secvenţe pentru care A este alfabetul limbii romane. Frazele sunt secvenţe pe vocabularul limbii romane. Acizii nucleici sunt secvenţe pentru care A este alcătuit din patru elemente de natură chimică, numite baze nucleotide. Proteinele sunt secvenţe la care A constă în 20 de tipuri de aminoacizi. Calculul prepoziţional din logică generează secvenţe la care A constă în variabilele calculului, la care se adaugă câteva simboluri desemnând diferite operaţii logice şi cuantificatori logici. Calculul cu predicate conduce şi el la o colecţie de secvenţe. Numerele naturale, scrise în baza zecimală, sunt secvenţe pe alfabetul format din cifrele de la 0 la 9. Dar elementele alfabetului A pot să fie nu numai de natură numerică, literală, lexicală, chimică, biologică sau logică, ci şi de altă natură, de exemplu acţiuni elementare care, prin concatenare, dau naştere unor acţiuni mai complexe. Să considerăm, de exemplu, o convorbire telefonică de la un post public. Cel puţin până în urmă cu câtva timp, ea avea următoarea structură secvenţială: ridică receptorul; introdu fisa; aşteaptă tonul; formează numărul dorit; aşteaptă răspunsul; efectuează convorbirea; pune la loc receptorul. Alte variante, în ipoteza nevenirii tonului sau absentei răspunsului după un timp rezonabil de aşteptare, sunt lăsate în seama cititorului, după cum tot în seama sa sunt lăsate variantele corespunzătoare modificărilor intervenite între timp. Cert este că în toate variantele posibile avem de a face cu structuri secvenţiale pe anumite alfabete de acţiuni elementare, deci ne aflăm mereu în raza de acţiune a emisferei cerebrale stângi. Se pot considera şi acţiuni mai complexe, cum ar fi conducerea automobilului. Se poate arăta că manevrele de bază, ca oprirea, depăşirea, mersul înapoi, ocolirea, schimbarea direcţiei, pot fi reprezentate ca secvenţe pe un alfabet format din 25 de acţiuni elementare. Alfabetul se va

mări dacă vom lua în considerare şi aspecte relative la respectarea semnelor de trafic rutier şi regulamentele în vigoare, întâlnirea cu alte automobile etc, dar structura secvenţială se va păstra. Ne aflăm deci tot timpul sub acţiunea emisferei cerebrale stângi.

ECHILIBRUL DINTRE STÂNGA ŞI DREAPTA CA SIMPTOM DE SĂNĂTATE PSIHOSOMATICĂ

Dar, dacă vom lua în considerare factorii intuitivi şi emoţionali, atunci vom declanşa acţiunea emisferei cerebrale drepte. Este uşor de înţeles că în orice acţiune umană de o oarecare complexitate ambele emisfere cerebrale îşi manifestă influenţa şi este foarte greu să le delimităm cu rigoare. Numai prin colaborarea lor suntem oameni întregi.

Un caz particular important de structură secvenţială îl constituie algoritmii pe baza cărora introducem anumite programe într-un calculator.

Rezultă că activitatea informaticianului este prin excelenţă guvernată de emisfera cerebrală stângă; dar nici factorii emoţionali nu lipsesc în acest caz, şi, deci, nici emisfera cerebrală dreaptă nu rămâne impasibilă.

Se poate considera că o stare de sănătate psiho-somatică este condiţionată de un

echilibru între cele două emisfere cerebrale. Organismul însuşi ne avertizează asupra acestui fapt. După ore intense de activitate intelectuală sau în faţa calculatorului, deci de solicitare maximă a emisferei stângi, simţim nevoia unui contact direct cu natura, a unei destinderi, în care emisfera dreaptă îşi cere drepturile. Invers, după ce am petrecut mai multe ore în natură, la un spectacol de teatru sau pe terenul de sport, ne întoarcem la munca intelectuală cu mai mult folos.

Problema poate fi formulată şi altfel, în termenii opoziţiei omogeneterogen şi ai opoziţiei potenţial-actual propuse de Stephane Lupasco; sănătatea psiho-somatică apare, în aceste condiţii, ca o „stare a treia" care infirmă, sub aspect semantic şi pragmatic, principiul terţului exclus; avem de a face aici, dimpotrivă, cu un principiu al terţului inclus. Starea paradoxală, altădată considerată marginală şi patologică, devine aici un simptom nu de boală, ci de sănătate. în alţi termeni, de stânga şi dreapta, putem spune că sănătatea e dată de „şi... şi..." (adică şi de stânga, şi de dreapta), nu de una dintre ele sau de nici una dintre ele.

ESTE EMISFERA DREAPTĂ SEDIUL PRIVILEGIAT AL CREATIVITĂŢII?

Dacă până aici am putut da impresia superiorităţii intelectuale a emisferei stângi, trebuie acum să reparăm această situaţie, deoarece activitatea intelectuală creatoare este în egală măsură sub controlul ambelor emisfere cerebrale. Este nevoie să înţelegem mai bine în ce constă non-secvenţialul.

Acesta poate lua fie forma continuului liniar, fie forma polidimensionalului.

Unii autori localizează creativitatea cu precădere în emisfera cerebrală dreaptă, probabil datorită faptului că raţionamentul deductiv, fără rol prea mare în creativitate, are o structură prin excelenţă secvenţială, deci se asociază cu emisfera stângă. Pe de altă parte, inducţia, prin articularea

particularului cu generalul, a finitului cu infinitul, şi abducţia, văzută ca act pur euristic, de construire a unor ipoteze şi de scurtcircuitare a demersului analitic, sunt izvorul principal de creativitate şi, prin modul în care ele se bazează esenţial pe intuiţie, depind cu precădere de emisfera dreaptă. Această concepţie a generat ideea stimulării activităţii emisferei drepte, ca mijloc important de creştere a capacităţii creative. O carte bazată pe această idee este aceea a lui Bill Downey: *Right brain... write onl (Overcoming writer's block and achieving your creative potenţial),* New Jersey, Prentice-Hall, 1984.

Cartea are succes de public, fiind văzută ca o reţetă de stimulare a capacităţii de scriere creativă. Dar încă înainte de această carte trebuie să menţionăm pe aceea a lui! Betty Edwards, *Drawing on the right side of the brain,* destinată artiştilor care doresc să-şi amelioreze capacitatea de a desena. în esenţă, ambele cărţi îşi propun să mărească accesul la potenţialul creator al emisferei drepte. Totul se converteşte într-un adevărat sport, în care performanţa se obţine prin antrenament. în cartea lui Downey sunt invocate mărturiile unor scriitori ca Saul Bellow, Art Buchwald, Alex Haley şi Irving Wallace. Este interesantă observaţia lui Downey privind deosebirea dintre a scrie numai cu mâna şi a scrie cu ajutorul unui aparat sau al unei maşini, în contrast cu vorbirea, tributară emisferei stângi, scrisul ar fi puternic marcat şi de resursele inovative, inspirate de vizual, ale emisferei drepte. în schimb, dactilografia şi stenografia (la care, acum, putem adăuga

şi printarea la calculator) ar pierde contactul cu resursele creative ale emisferei drepte, aflându-se în dependenţa emisferei stângi. Aşa să fie oare? Nu cunoaştem în ce măsură au fost confirmate sau infirmate aceste aserţiuni ale lui Downey, dar înclinăm să credem că cele două emisfere au un rol egal, chiar dacă de natură diferită, în creativitatea umană de orice fel.

ESTE ŞTIINŢA LA STÂNGA? ESTE ARTA LA DREAPTA?

Ne luptăm aici cu multe prejudecăţi. Este încă puternică ideea conform căreia „ştiinţele exacte" (ce denumire înşelătoare!) s-ar afla sub acţiunea spiritului analitic, guvernat de teoretic şi secvenţial, în timp ce arta s-ar afla sub acţiunea viziunii holistice, marcată de teoretic şi nesecvenţial; tot aşa, este încă puternică ideea conform căreia ştiinţele experimentale s-ar afla sub acţiunea empiricului şi secvenţialului, în timp ce ştiinţele sociale s-ar afla sub acţiunea empiricului şi nesecvenţialului. Dacă harta cunoaşterii ar fi putut să arate cândva în acest fel, ni se pare cert că acest tablou nu mai este valabil astăzi. Putem însă considera, în interiorul fiecărui domeniu, o tipologie a cercetătorilor, în funcţie de poziţia faţă de sistemul de referinţă dat de opoziţiile stânga-dreapta, teoretic (reflexiv)-empiric. Punctul de plecare se află într-un articol al lui R.S. Brumbaugh („Metaphysical presuppositions and the study of time", în *The study of time III,* eds. J.T. Fraser et al., Springer, 1978), iar continuarea este efectuată de CA. Mallmann şi O. Nudler („Conceptual aspects of the introduction of human time în social systems modelling", UNESCO's socio-economic analysis division, Fundacion Bariloche, Argentina, November 1979). Iată, cu adaptările de rigoare, modul în care Brumbaugh exemplifică cele patru tipuri de interferenţe: tipul anali tic-sintetic, dat de combinarea teoreticului cu emisfera stanca, nslr iliifilnil de Democrit, Descartes şi Einstein; tipul experimenlal, dai de rombliitiion

„„„

empiricului cu emisfera stângă, este ilustrat de Arhimede, Galilei şi Faraday; tipul experienţial, dat de combinarea empiricului cu emisfera dreaptă, este ilustrat de Bergson, Whitehead şi Hegel; tipul holistic, dat de combinarea teoreticului cu emisfera dreaptă, este ilustrat de Parmenide, Zenon şi Platon.

După cum se vede, exemplele au fost alese aproape toate din rândul filozofilor. Putem însă introduce o tipologie asemănătoare a matematicienilor şi nu-l vom confunda pe analitic-sinteticul Descartes (sau Einstein) cu intuitivul Riemann (sau Poincare). Desigur, aceste clasificări trebuie înţelese cu aproximaţia de rigoare. Nici un creator nu se poate dispensa de vreuna dintre zonele pe care le prezintă harta cunoaşterii: teoreticul, analitic-sinteticul, secvenţialul, experimentalul, empiricul, experienţialul, nesecvenţialul şi holisticul. Ceea ce îi distinge pe creatori este ierarhia de importanţă, deci ponderea cu care fiecare zonă este reprezentată în opera lor. Deci nu ştiinţa luată global sau arta luată global este la stânga sau la dreapta, ci fiecare creator în parte are o poziţie specifică pe harta cunoaşterii.

Dacă semnificaţia distincţiei stânga-dreapta a fost clar explicată, nu mai puţin convingătoare s-a dovedit, de-a lungul istoriei, diferenţa dintre teoretic şi empiric, faţă de care filozofii s-au împărţit mereu în tabere diferite. în secolul al XX-lea, reprezentanţii cei mai de seamă ai acestor puncte de vedere diferite s-au dovedit a fi J. Piaget şi N.

Chomsky. Primul a dat prioritate proceselor de învăţare de tipul stimul-răspuns, la nivelul empiricului, cel de al doilea s-a orientat spre procesele de învăţare de tipul înnăscutdobândit, la nivelul teoreticului. Dar modelele matematice ale învăţării, preconizate azi în disciplinele cognitive, ţin seama de ambele puncte de vedere, considerându-le nu competitive, ci complementare.

RELAŢIILE ÎNCRUCIŞATE DINTRE STÂNGA ŞI DREAPTA

Emisfera cerebrală stângă este asociată cu partea dreaptă a corpului, iar emisfera dreaptă controlează partea stângă. De exemplu, scriem cu mâna dreaptă ca o consecinţă a faptului că limbajul este controlat de emisfera stângă. Legăturile funcţionează în ambele sensuri: de la creier la corp şi invers. De exemplu, stimulii tactili proveniţi din partea stângă (dreaptă) a corpului sunt transmişi emisferei drepte (respectiv stângi). Fac excepţie capul şi gâtul, aflate în legătură cu ambele emisfere. Mergând la detalii, vom constata că jumătatea stânga a fiecărei retine, adică aceea care scanează jumătatea dreaptă a câmpului vizual, trimite impulsuri emisferei stângi; în mod simetric, impulsurile provenind din jumătatea stângă a câmpului vizual sunt transmise emisferei drepte de către jumătatea dreaptă a fiecărei retine.

O excepţie de la acţiunea încrucişată o constituie şi impulsurile acustice din fiecare ureche; ele sunt transmise ambelor emisfere cerebrale. Totuşi, fiecare ureche pare să trimită semnale mai intense spre emisfera opusă decât spre emisfera de aceeaşi parte cu ea. O altă excepţie o constituie mirosul: nara stângă comunică cu emisfera stângă, iar nara dreaptă cu emisfera dreaptă.

Coloana vertebrală şi nervii periferici se află în legătură, printr-o tulpină cerebrală comună, cu ambele emisfere, dar comunică cu ele şi direct, printr-o bandă transversală de fibre nervoase şi prin unele canale mai mici; faptul din urmă a devenit cunoscut abia la sfârşitul anilor '50 ai secolului trecut. Thomas Nagel, de la care împrumutăm aceste informaţii *(Mortal*

questions, Cambridge Univ. Press, 1979; a se vedea şi traducerea românească *Veşnice întrebări,* Editura AII, 1996), apreciază că aceste comisuri cerebrale directe au un rol esenţial în integrarea normală a funcţiunilor emisferelor cerebrale la persoanele sănătoase. Nagel atrage atenţia asupra situaţiei singulare a scrisului: într-o formă rudimentară, el se poate afla ocazional sub acţiunea emisferei drepte, deşi se foloseşte de mâna stângă. în mod excepţional, stângacii tind să aibă control lingvistic bilateral, fapt obişnuit în prima copilărie. Controlul activităţii motrice a corpului se supune regulii încrucişate, dar uneori se întâmplă să funcţioneze şi un control exercitat de emisfera stângă asupra părţii stângi a corpului. Aspecte de detaliu deosebit de interesante le prezintă activitatea celor două emisfere în domeniul vizual. Preluând relatări ale altor autori, Nagel dă un exemplu de conflict între cele două emisfere: Se aşază o pipă în afara câmpului vizual, în mâna stângă a pacientului, apoi acesta e invitat să scrie cu mâna stângă ce anume ţine în mână. Cu efort, mâna stângă scrie literele P şi I. Apoi scrisul devine brusc mai facil şi mai rapid, I-ul se transformă în E, iar cuvântul devine CREION. Explicaţia s-ar afla în faptul că emisfera stângă a încercat să ghicească cuvântul întreg,

pornind de la cunoaşterea celor două litere iniţiale. A intervenit însă controlul emisferei stângi asupra mâinii stângi. Dar controlul trece imediat asupra emisferei drepte: mâna stângă şterge cu dificultate pe EION şi schiţează o imagine schematică a pipei.

O situaţie interesantă o prezintă somnul: ambele emisfere adorm şi se trezesc în acelaşi timp.

MINTE, CREIER, CALCULATOR

Faţă de situaţia atât de complexă pe care am prezentat-o, cercetătorii s-au întrebat dacă mintea omenească este unitară. Avem oare o dublă identitate sau una singură, manifestată prin colaborarea celor două emisfere?

întrebarea mai generală, cea mai dificilă, se referă la reductibilitatea mentalului uman la creier. Putem oare pune semnul egalităţii între activitatea mentală şi cea cerebrală? O întreagă literatură este dedicată acestor întrebări dificile, dar esenţiale, şi ne vom limita aici să menţionăm cartea lui Roger Penrose *Shadows ofthe minä.* (Oxford University Press, 1994), tradusă în româneşte sub titlul *Incertitudinile raţiunii (Umbrele minţii),* la Editura Tehnică, în anul 1998. Penrose introduce în discuţie şi calculatorul, fără de care nu mai putem înţelege dezbaterile actuale privind mintea umană. Care parte a mentalului se poate explica prin activitatea cerebrală şi care parte a acesteia din urmă poate fi modelată computaţional? întrebări dificile, care vor preocupa pe cercetători mult timp de aici înainte. Partea din discuţie care priveşte creierul nu va putea eluda diferenţierea funcţională a celor două emisfere cerebrale. Deocamdată, vom reproduce aici cele patru puncte de vedere care s-au cristalizat până acum în problema minte-creiercalculator, aşa cum le rezumă Penrose:

a) Toată gândirea este calcul; chiar trăirile care implică conştiinţa *(consciousness)* conştientă sunt produse prin executarea unor calcule;

b) Conştienta *(awareness)* este o caracteristică a acţiunilor fizice ale creierului; dar orice acţiune fizică poate fi simulată computaţional. Pe de altă parte, simularea computaţională nu poate, în sine, trezi conştienta;

c) Acţiunea fizică a creierului provoacă conştienta, dar nici măcar această acţiune fizică nu poate fi simulată computaţional în mod corespunzător;

d) Conştienta nu poate fi explicată în termeni fizici, nici în termeni computaţionali şi în nici un fel de alţi termeni ştiinţifici.

Unii cercetători din domeniul inteligenţei artificiale şi al disciplinelor cognitive se repartizează între punctele de vedere a, b şi c. Penrose declară că se apropie de punctul de vedere c. Unele aspecte ale punctului de vedere d se regăsesc în anumite concepţii religioase.

DOUĂ MINŢI SAU UNA SINGURĂ ÎN DOUĂ EMISFERE?

Nagel se referă la cinci interpretări posibile ale datelor experimentale, dar le consideră pe toate inacceptabile. Le reproducem totuşi aici:

(1) Pacienţii au o minte normală asociată emisferei stângi, iar reacţiile care provin de la emisfera dreaptă (neverbală) sunt ale unui automat, neavând caracterul unor procese mentale conştiente;

(2) Pacienţii au numai 6 singură minte, asociată emisferei stângi, dar apar şi fenomene mentale conştiente, izolate (asociate emisferei drepte) şi neintegrate minţii;

(3) Pacienţii au două minţi diferite, una care poate vorbi, alta care nu poate vorbi;

(4) Pacienţii au o singură minte, ale cărei conţinuturi provin de la ambele emisfere;

(5) în cea mai mare parte a timpului, pacienţii au o singură minte, normală, atunci când emisferele funcţionează paralel; însă în situaţiile experimentale care conduc la rezultate interesante sunt puse în evidenţă două minţi.

În concluzie, Nagel consideră că „fiecare dintre cele două emisfere cerebrale are sisteme perceptuale, de memorie şi de control, adecvate pentru a coordona organismul fără asistenţa celeilalte (se manifestă şi aici ideea lui Pribram privind structura holografică a creierului uman). în activitatea de coordonare, cele două emisfere cooperează totuşi cu ajutorul unui sistem de comunicare bidirecţionat. Rezultă că amintirile, percepţiile, dorinţele au baze fizice duble pe cele două emisfere.

Această redundanţă este desigur menită să asigure o bună funcţionare şi în cazul unei deteriorări parţiale, exact aşa cum se întâmplă şi la nivelul limbajului, unde elementele de control asigură detectarea şi corectarea eventualelor erori. „S-ar putea ca noţiunea de persoană să supravieţuiască aplicării la cazuri care ne cer să vorbim despre două sau mai multe persoane într-un singur corp [...]" „De vreme ce şi acest lucru pare îndoielnic, e posibil ca într-o bună zi ideea simplă, obişnuită, despre existenţa unei singure persoane într-un organism dat să înceapă să pară bizară, atunci când complexitatea sistemului de control uman va deveni mai clară şi vom fi mai puţin siguri că există ceva foarte important din care noi constituim un singur exemplar. Dar este de asemenea posibil să nu putem abandona ideea unităţii conştiinţei, independent de ceea ce am descoperi", considera Nagel.

296

Stânga şi dreapta

DE LA STÂNGA ŞI DREAPTA **LA DIRECŢIA TIMPULUI**

Avem în vedere aici ideile lui Max Black *(Models and metaphors,* Corneli Univ. Press, Ithacas, New York, 1962). Transferul analogic operat de Black se înscrie în tendinţa generală, de-a lungul istoriei, de a se studia temporalitatea prin intermediul spaţialităţii. Expresia „A este la stânga lui B" este pentru Black în situaţia unei forme prepoziţionale, care aşteaptă să i se precizeze valoarea unei variabile pentru a deveni o propoziţie logică susceptibilă de valori de adevăr. în cazul lui „A este la stânga lui B", variabila este constituită de persoana (reperul) în raport cu care se face aprecierea. Fără precizarea acestui parametru, enunţul „A este la stânga lui B" este pentru Black o „relaţie incompletă". Dacă dorim să identificăm aranjamentul unei serii spaţiale de obiecte, atunci trebuie să ne referim la o relaţie incompletă.

Apare distincţia dintre ordine şi aranjament. Trei persoane A, B şi C, în situaţia de a se putea observa reciproc, pot determina ordinea lor, în sensul de a preciza cine dintre ei se află între ceilalţi doi, dar nu va avea sens ca ei să discute despre aranjamentul lor, deoarece pentru aceasta ar trebui să se precizeze cine este la extrema stânga şi cine la extrema dreapta, fapt care *capătă* sens numai prin precizarea unui reper la care se raportează poziţia lor. Fără acest reper, avem de a face numai cu o relaţie incompletă. Există doua aranjamente asociate cu aceeaşi ordine. în continuare, Black face observaţia

de fineţe în conformitate cu care, în contrast cu relativitatea ideii de aranjament, ideea de „diferenţă de aranjament" nu mai este relativă la un reper. Relativitatea aranjamentului este apoi aplicată, cu modificări corespunzătoare, la ideea de orientare. în fizica teoretică, nu are sens noţiunea de „orientare absolută", ci numai aceea de „diferenţă de orientare".

Toate acestea sunt aplicate, prin analogie, la temporalitate. Un enunţ ca „Evenimentul A s-a produs mai devreme decât evenimentul B" este o relaţie incompletă, deoarece nu are sens decât în raport cu un al treilea eveniment.

Nu are sens să întreb dacă bătălia de la Hastings a avut loc înaintea bătăliei de la Waterloo, decât dacă le raportez la un al treilea eveniment. Dacă acest al treilea eveniment este căderea Ierusalimului şi întrebarea este: „A avut loc bătălia de la Hastings între căderea Ierusalimului şi Bătălia de la Waterloo?", atunci răspunsul este afirmativ; dacă însă întrebarea este: „A avut loc bătălia de la Hastings între tratatul de la Versailles şi bătălia de la Waterloo?", atunci răspunsul este negativ. Pe această bază, Black dezvoltă un punct de vedere personal în legătură cu natura izotropică sau anizotropică a timpului şi în legătură cu principiul al doilea al termodinamicii.

Cuplul <stânga - dreapta> se dovedeşte a avea un statut teoretic foarte complex. Este vorba evident de o antonimie, nu de o negaţie; „dreapta" nu este negaţia lui „stânga", ci opusul său polar. în acelaşi timp, cuplul în cămă este o antinomie, în sensul că, pe de o parte, cei doi termeni se află în opoziţie, deci într-o relaţie de incompatibilitate: fiecare dintre ei implică negaţia celuilalt; pe de altă parte, cei doi termeni se află şi într-un raport de atracţie, înţelegând prin aceasta faptul că fiecare dintre ei capătă sens numai atunci când şi celălalt capătă sens. Este deci vorba de o antinomie

semantică şi pragmatică, aşa cum a rezultat şi din numeroasele exemple de mai sus.

O bună parte din problemele pe care stânga şi dreapta le ridică îşi aşteaptă încă rezolvarea.

INDICE DE NUME

ABEL,N.H. /251 ACZEL, P. / 287 ADAMS, R.N. / 274 ADLEMAN.L. /III AHONEN, P. / 158 AIZAWA,T. / 13, 113 AJDUKIEWICZ, K. / 99 ALEXANDER / 184 AL-HOREZMI / 164 ALLRED, J.C. / 275 D'AMBROSIO, U. / 119 AMOROSO, L. / 267 ANDERSON, M. / 288 ANDREIAN, C. / 92 ANSELMO DAOSTA / 231

APPEL, K. / 105 D'AQUINO, T. / 231 ARGHEZI, T. / 71, 259, 280 ARHIMEDE / 15, 178, 229, 294 ARISTOT(EL) / 46, 96, 164, 227, 231,

250 ARNHEIM, R. / 48, 142 AUBURN, D. / 103 AUGUSTIN / 231 AUGUSTUS / 105, 133, 144 AUSTIN, J. / 143, 168, 243, 274 AVICENNA / 231 AYER.A.J. /92,95

BABBAGE, C./ 105, 107,164 BABLOYANTZ, A. / 277 BACH,J.S. /49, 71, 120, 146 BACON, F. / 105,241 BACKMAN/ 131 BACKUS/193

BAKHTIN, M. / 48, 141, 153, 161 BALZAC, H. DE / 51, 74, 176, 262 BARBILIAN, D. / 99, 179, 182, 243 BARBU, I. / 65, 182 BAR-HILLEL, Y. / 142, 149, 160 BARTHES, R. / 117 BARWISE, I. / 143, 287 BASSBAUM, S. / 120 BATESON, G. / 111, 146, 147, 148,149 BATOG,T. / 214

BAUDELAIRE, C. / 65, 71, 180, 195, 255

BEAVIN.J.H. / 151, 152 BEETHOVEN, L. VAN / 74 BELL, E.T. / 199 BELLOW, S. / 293 BENNETT, L. / 85 BENSE, M. / 48, 142 BERGMANN, G. / 95 BERGSON, H. / 15, 39, 294 BERKELEY, G. / 105,142 BERNARD,JEAN / 176, 177

BERNARD,JEFF/ 244 BERNE, E. / 84 BERRY, R.S. / 275
BERTALANFFY, L. VON / 110, 147, 148,
149 BIRKHOFF, G.D. / 48, 138, 252 BiSHOP, E. / 221, 222 BLACK, M. / 81, 227, 235, 244, 297 BLAGA, L. / 40, 58, 89 BLAKEMORE, C. / 159 BLANDIANA, A. / 179, 180 BLOOMFIELD, L. / 110, 145 BLUM, M. / 111, 149 BLUMBERG, H. / 249 BOAS, F. / 110 BODEN, M.A. / 182 BOHM, D. / 146, 234, 285 BOHR, N. / 46, 60, 96, 109, 110, 143,
157, 239, 287 BOILEAU, N. / 133 BOLTZMANN, L. / 94, 96, 108, 137,
168,252,274,275 BOLZANO, B. / 97
BOOLE, G. / 105, 107, 144, 164, 169 BORGES, J.L. / 287 BOULDING, K.E. / 274 BOULIGAND, G. / 180, 181
BOURASSA, R. / 283 BOURBAKI, N. / 145, 250 BOUVERESSE, J. / 92
BOYER, C.B. / 230, 235 BRÂNCUŞI, C. / 122, 174, 186 BR1ER, S. / 146, 147, 148 BRILL,A. / 120 BRILLOUIN, L. / 138, 139, 275 BROMS, H. / 156
299

PARADIGME UNIVERSALE

BROUWER, L.J. / 93, 97, 98, 109, 145,
149 BROWN, R. / 145 BRUGGINK, J. / 263 BRUMBAUGH, R.S. / 12, 13, 15,293 BRYANT, J. / 269 BUCHANAN, S. /82 BUCHWALD, A. / 293 BUHLER, K. / 141, 150, 152 BURTON, N.G. / 141 BUSH, R.R. / 13
CALUDE, C. / 231, 235 CALVINO, I. / 287
CANTANHEDE, E. / 120
CANTOR, G. / 46, 47, 50, 109, 144,
145,212,231,247,287 CAPRA, F. / 116 CARBONELL, J.G. / 227, 235 CARNAP, R. / 68, 92, 94, 95, 96, 98,
99, 100, 110, 142, 145, 149, 151,
152, 160 CAROLL, M.P. / 81 CARROLL, L. / 106, 107, 232 CASSIRER, E. / 47, 109, 144, 145 CASTI, J. / 27
CAUCHY, A.L. / 219, 229, 251 CAVAILLES, J. / 145 CAYLEY, A. / 106 CĂLINESCU, G. / 40, 78, 89, 195 CĂLINESCU, M. / 134, 158 CEAUŞESCU, N. / 156 CELAN, P. / 121, 122 CHAITIN, G. / 110, 139, 140, 149, 161,
206, 234, 235, 253 CHANDEZON, G. / 84 CHARDIN, T. DE / 234 CHATMAN, S. / 246 CHERRY, C. / 124, 125, 149, 151, 152,
159, 162 CHOMSKY, N. / 13, 110, 114, 149, 169,
187, 193,241,245,294 CHURCH, A. / 109, 165 CHWISTEK, L. / 99 CLAUSIUS, R. / 108, 137, 168, 252 CLAY, R.E. /214 CLEBERT, J.-P. /43, 120 CLIFFORD, W.K. / 106 COHEN,J.D./228, 235 COLUMB,C./ 171, 174, 176 COMMON, M. / 99, 272 COPERNIC, N. / 199, 240 COŞBUC, G. / 25
COTTRELL, F. / 270 COURANT, R. / 42, 82
CREANGA, I. / 183 CREMA, R. / 119 CRICK, F.C. / 110,288 CROWL, H.L. / 120 CUSA(NUS), N. DE / 232, 233
DANIEL, V. / 269
DANTE, A. / 61, 199
DARBOUX, G. / 211,213,214
DARWIN, C. / 106, 168
DAUSSET, J. / 179, 182
DAVIDSON, J. / 273
DAVIS, H.T. / 268
DA vis, P.J. / 106
DEDEKIND, R. / 165,247
DEGAS, E. / 59
DELEUZE, G. / 144, 146, 287
DEMOCRIT/ 15,214,293
DENBIGH, K.G. / 278
DESAI, M./271
DESCARTES, R. / 12, 13, 15, 60, 106,
113, 192,233,293 DEUTSCH, K. / 111, 149,247 DIDEROT, D. / 156 DINU, M. / 132, 133, 153 DIXHOOM, LI. VAN / 269, 274 DODGSON, C. / 106 DOESBURG, T. VAN / 43, 44 DOINAŞ, ŞT. A. / 52, 140 DOLEZEL, L. / 72 DOWNEY, B. / 293 DRETSKE, F. / 141 DUMITRIU, A. / 89 DURKHEIM, E. / 109
EBARA,T. / 13, 113
ECO, U. / 246, 261

EDGEWORTH, F.Y. / 267
EDWARDS, B. / 293
EIGEN, M. / 111, 149
EILENBERG, S. / 110, 179
EINSTEIN, A. / 15, 21, 45, 47, 94, 95,
106, 110, 130, 132, 177, 180, 233,
240,241,285,293
EISENSTEIN, S. / 47
ELIADE, M. / 122, 284
EMINESCU, M. / 8, 48, 59, 65, 77, 140,
177,186,280 EMMECHE, C. / 146, 288 ENESCU, G. / 175, 186 ENGLISH, J.M. / 141,274

ERDOS, P. / 103, 208
ERSHOV, A.P. / 221
ESCHER, M. / 49, 71, 120, 146, 180,
252 ESCHIL / 74 ESCOBAR, R. / 119 D'ESPAGNAT, B. / 233
EUCLID / 74, 97, 102, 176, 177, 183,
186, 233 EULER, L. / 65, 177, 184, 208, **221,**
222 EVANS, F.J. / 274 EVANS, F.Y. / 269
FAGUET, E. / 134 FARADAY, M. / 15, 106, 294 FARIAS, P.L. / 120 FECHNER, G.T. / 130, 254 FEIGENBAUM, M. / 111 FEIGL, H. / 95, 98 FERMAT, P. / 102, 103, **105,** 184 FEYNMAN, R. / 229
FIBONACCI / 252
FIDIAS / 74
FIELDS / 104, 205
FISHER, I. / 268
FLEXOR, S. / 120, 122
FLORENSKY, P. / 50
FLORIAN, M. / 40, 287
FLOYD, R. / 110, 149
FOERSTER, H. VON / lll, 146, 149
FOIAŞ, C. / **182**
FRAISSE, P. / 131, 132
FRANK, P. / 95, 96
FRANK, W. / 264
FRANKLIN, B. / 175, 185
FRANKSEN, O.L / 269, 270
FRASER, J.T. / 12, 262, 293
FRECHET, M. / **184**
FREGE, G. / 94, 107, 144, 151
FREUD, S. /211
GABOR, D. /234,285
GALILEI, G. / 15,60,294
GALOIS, E. / 144, 177,250
GALTUNG, J. / 192
GARDET, L. / 132
GAUSS, C.F. / 65, 177, 208
GAVRILOV / 270
GEORGESCU-ROEGEN, N. / 273, 276,
278 GHEORGHE, A. / 266, 267 GHYKA, M. / 48, 109, 138, 146
GILLILAND, M.W. / 272
GINI, C. / 279
GINSBURG, S. / 110, 149'
GIVENS, W. / 220

GODEL, K. / 49, 71, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 107, 109, 110, 120, 140, **146,** 149, 165, 231, 233, 234, 235, 236
GOETHE, J.W. / 54, 66, 258
GOLDBACH, C. / 103
GOODMAN, N. / 261 GOOL, W. VAN / 263, 264 GORBACIOV, M. / 41 GREENBERG, J. / 81
GREENFIELD, S. / 159 GREIMAS.A.J. /III, 149,260 GRELLING, K. / 95 GRIFFITH, G. / 120 GRUBSTROM, R.W. / 264 GUATTARI, F. / 144, 146, 287 GUNZENHAUSER, R. / **142**
GUTENBERG, J. / 125, 163, 164, 165,
167 GUTHRIE, F. / 105, 107
HABERMAS, J. / 156
HACKER, P. / 159, 161
HADAMARD, J. / 14, 177, 181, 182,
208 HAECKEL, E. / 144 HAHN, H. / 92, 95, 96, 97, 98, 99 HAHN-NEURATH, O. / 95
HAKEN, H. /III, 149 HAKEN, W. / 105 HALEY, A. / 293 HALLEY, E. / 105 HALLIDAY, M.A.K. / 160 HALMOS, P. / 134, 158 HAMILTON, W.R. / 106, 267 HAMMING, R.W. / 110, 149 HARARY, F. / 241 HARDY, G.H. / 107 HARET, S. / 105, 237, 267, 279 HARRIS, R. / 154, 159, 160, 161 HARRIS,Z.S. / 110, 145 HARTLEY, R.V.L. / 110, 137 HARTMANIS, J. /III, 149 HAUSDORFF, F. / 184
HEAD, T. / 111
HEGEL, G. / 15, 210, 233, 294 HEIDEGGER, M. / 60,146 HEISENBERG, W. / 46, 75, 96, 109,
130, 234, 239, 287 HELLER, M. / 233

HELMHOLTZ, H. VON / 108, 137, 168, 252
HEMPEL, C. /261
HENDERSON, L.D. / 46
HENRY, M. / 165
HERACLIT / 210
HERCULE/ 113
HERENDEEN, R.A. / 272
HERMES / 285
HERSH, R. / 106
HEYTING / 98
HILBERT, D. / 47, 48, 71, 93, 96, 97,
98, 107, 109, 144, 169,215 HINTIKKA, J. / 143, 149, 160 HJELMSLEV, L. / 47, 70, 145 HOFFMAN, R. / 250 HOFFMEYER, J. / 146, 288 HOFSTADTER, D.R. / 49, 50, 71, 120,
146 HOMER / 174, 186 HOMER, W.G. / 105 HRISTOS/231,233 HUETTNER, D.A. / 272
HUGO.V. / 176,262
HUIZINGA, J. / 75
HUME, D. / 13, 113
HUSSERL, E. / 145 HUYGHE, R./44, 71, 145
IISUS / 233 INGARDEN, R. / 139 IONESCU, E. / 165
IOSIFESCU, M. / 13 IVANOV.V.V. /71
JACKSON, D.D. / 151, 152
JACOB, F. / 48, 175
JAKOBSON, R. / 46, 99, 100, 110, 141,
150, 151, 152 JANET, P. / 131, 132 JAYNES, E.T. / 274 JEVONS, W.S. / 270 JOHNSON, M. / 81, 228, 235 JOLLE, A. / 48, 145 JONES, D.S. / 141 JULIEN, P.A. / 83
KAILA, E. / 95 KANDINSKY, W. / 44, 286 KANT, I. / 94, 98, 150, 232, 233 KAPODIA, K.M. / 270 KAUFFMAN, S. / 146, 288 KAUFMANN, R./ 156

KEELE, J. / 275, 278
KEGAN, P. / 214
KELLEY, J. / 221

KEPLER, J. / 31, 240, 241
KERNER, E.H. / 269
KIERKEGAARD, S. / 211
KLEE, P. / 44
KLEENE, S.C. / 109, 110, 149, 165,
221,241 KLEIN, F. / 96, 144, 203 KLINKENBERG, J.M. / 246 KNUTH, D. / 110, 170, 182, 220, 221,
222 KOCK.W. / 156 KOESTLER, A. / 286 KOFKA, K. / 145 KOHLER, W. / 145 KOLMOGOROV, A.N. / 110, 139, 149,
161,218,229,253 KOTARBINSKI, T. / 99
KRAFT, V. / 95 KRAMPEN, M. / 246 KREUTZER, H. / 142 KRIPPENDORFF, K. / 140 KRISTEVA, J. / 72 KRONECKER, L. / 230 KUBAT, L. / 278 KUHN, T. / 227, 235, 243, 244 KURATOWSKI, C. / 184
KURODA, S. / 150
LACAN, J. / 14, 234 LAGRANGE, J.L. / 228, 267 LAKOFF, G. / 81, 228,235 LAMBEK, J. / 245 LAMBERT, J.F. / 234 LANCESTRE, A. / 84 LAPLACE, P.S. / 168 LASLO, E. / 234 LATOUCHE, D. / 83
LAVRENTIEV, M.A. / 221
LAWRENCE, N. / 12
LE CHATELIER, H. / 268
LEAN, M. / 190
LEIBNIZ, G. / 13, 113, 164, 169, 177,
179, 192, 197, 211, 228, 229, 231,
233,250, 285 LEJEWSKY, C. / 214 LENNEBERG, E. / 156 LESNIEWSKI, S. / 99, 213, 214, 215,
216,285 LEVIN, S.R. / 228, 235 LEVINAS, E. / 55

Indice de nume

LEVINSON, N. / 207
LEVI-STRAUSS, C. / 72, 81, 119, 145,
190, 199 LEWIN, K. / 110, 145 LEWIS, CI. / 95, 106, 107, 138, 232 LEWONTIN, R. / 288 LHOEST, F. / 50 LICKLIDER, J.C. / 141 LINDENMAYER, A. / 245 LINNE, C VON/ 241 LISMAN, J.H.C. / 268 LOCKE, J. / 13, 105, 113,231 LORENZ, E. / 111,256 LORENZ, K. / 111
LOTMAN, I.M. / 71, 153, 156, 161 LOVINESCU, E. / 40, 52 LUHMANN, N. / 146, 156 LUKACS, G. / 144 LUKASIEWICZ, J. / 46, 99
LUPASCO, S. / 122, 233, 260, 279, 292 LYNCH, J. / 103 LYONS.J. / 141, 160
MAC CORMAC, E.R. / 227, 229, 235 MACH, E. / 94, 96 MACHADO, A. / 120
MACLANE, S. / 179
MAGNIN, T. / 233 MALEVICH, K.S. / 286 MALIŢA, M. / 267, 279 MALLARME, S. / 57, 59, 65 MALLMANN, CA. / 12, 131, 133, 262,
293 MANDELBROT, B.B. / 49, 71, 110, 111,
146, 149, 242, 256 MANN.T. / 132
MANOILESCU, M. / 122
MANOLESCU, N. / 67, 70, 73, 195, 196,
198 MARCISZEWSKI, W. / 215 MARCUS, S. / 46, 48, 52, 92, 132, 144,
152, 154, 158, 162, 231, 233, 235,
244, 245, 262, 286, 289 MARCUSE, H./ 110 MARINO, A. / 38,39,89 MARKOV, A.A. / 13, 109, 149 MARTINET, A. / 242 MAŞEK,V.E. / 142 MASER, S. / 142 MATTHEWS, R.J. / 236 MATURANA, U. / 77, lll, 144, 146,
149, 156, 287 MAVRODIN, I. / 70, 77
MAXWELL, J. / 51, 106, 168, 177, 267,
276 MCCULLOCH, W.S. / 110 MCLUHAN, M. / 125, 165, 167,283 MELO NETO, J.C. DE / 121 MENEZES, P. / 120 MENGER, K. / 95 MERRELL, F. / 288 MEYLAN-BACKS, M. / 131
MICHELANGELO, B. / 61 MIHĂILESCU, I. / 33 MIHOC, G. / 13
MILLER, G.A. / 156
MILTON, J. / 254
MINOT, G. / 47
MINSKY, M,/ 1.10, 149,247
MISES, R. VON / 97 MOCANU.T. /45
MOISIL, G.C / 17, 195, 243, 251, 270 MOLES,A. /48, 135, 142 MONDRIAN, P. / 45, 286 MONOD, J. / 48, 145, 175 MONTAIGNE, M. DE / 178 MORENO, J. / 122 MORGAN, A. DE / 105 MORGENSTERN, O. / 110

MORIN, E. / 119, 135, 190 MORRIS, C / 100, 140, 143, 149 MOSCARDO, J. / 121, 122
MOSTELLER, F. / 13 MOZART, W.A. / 14, 181, 182 MUKAROVSKY, J. / 47 MUREŞAN, P. / 279 MUSHAKOJI, K. / 114, 115
NADIN, M. / 33
NAGEL, T. / 289, 294, 296
NAPIER.J. / 104, 164
NASAR, S. / 103
NASH, J. / 103
NATKIN, M. / 95
NEDER, H.M. / 120
NEMOIANU, V. / 73, 288
NETO.M.C / 121
NEUMANN, J. VON / 46, 95, 98, 110,
144, 149, 164, 219, 222, 232 NEURATH, O. / 92, 94, 95, 96, 97, 100 NEWTON, I. / 51, 55, 60, 104, 105,
106, 130, 175, 177, 179, 192, 233,
240,241 NICOLAU, E. / 280 NICOLESCU, B. / 77, 119, 233, 236 NICOLIS, G. / 277
303

PARADIGME UNIVERSALE
NINIO, J. / 47
NOBEL, A. / 22, 30, 34, 104, 106, 175,
179,182,193, 194,205 NOICA, C. / 39, 40, 58, 89, 180, 186,
200,285 NOTH.W. / 158, 162 NOUY, L. DE/ 131 NOWAKOWSKA, M. / 216 NUDLER, O. / 12, 133, 262, 293 NYQUIST, H. / 110, 137
OCCAM / 74, 233 ODIFREDDI, P. / 233, 236 ODUM, H.T. / 270,271 OLBRECHTS-TYTECA, L. / 236
OLIVEIRA, A.C. DE / 121
ONICESCU, O. / 13, 137, 253, 278, 279 ORTONY, A. / 227, 228, 235, 236, 244 OSGOOD,E. / 142
OSTWALD, W. / 271 OVERBURY, R.E. / 274 OZBEKHAN, H. / 84 OZEKI, K. / 13, 113
PACAULT, A. / 131
PALEOLOGU, A. / 22
PARK, D. / 12
PARMENIDE / 15, 210, 294
PASCAL, B. / 116
PASTEUR, L. / 168, 175, 193
PĂUN, G. / 111, 135, 149
PAVEL, T. / 72
PAVIS, P. / 82
PAWLAK, Z. / 149, 245
PEARCE, D. / 272
PEIRCE, C.S. / 78, 105, 111, 135, 136,
144, 147, 149, 151, 152, 169, 172,
260 PENROSE, R. / 295, 296 PERELMAN, C. / 227, 236 PERRY, J. / 143 PERSE, S.J. / 179 PETRARCA, F. / 61 PIAGET, J. / 13, 114, 131, 132, 151,
188, 294 PICASSO, P. / 122 PIGNATARI, D. / 120 PIKLER, A.G. / 267, 269, 270 PITAGORA / 74, 102, 177, 197, 228,
230, 232 PITTS / 110
PLANCK, M. / 45, 93, 176, 239 PLATON / 7, 15, 231, 232, 258, 294
PLOTIN/231,285
POINCARE, H. / 14, 111, 144, 181, 182,
249,294 POLYA.G. /221 POPPER, K. / 92, 95, 96, 97, 107, 138,
143, 160,252,275 PRIBRAM, K. / 285, 291, 296 PRIGOGINE, Y. / 78, 111, 113, 116,
131, 144, 146, 233, 234, 252, 276,

277, 287 PROOPS, J.L.R. / 267, 268, 269, 270,
271, 272, 273, 274, 275, 276, 277,
278 PROPP.V./48, 71, 109, 145 PROUST, M. / 195 Prusinkiewicz, P. / 245 Ptolemeu / 199, 240 Purica, I. /
267
Queneau, R. / 261
QUINE, W. VAN O. / 95 QUINTILIAN, M.F. / 227
Radakovic, T. *t* 95
RADBRUCH, K. / 230, 236
RADULESCU-MOTRU, C. / 40, 278
RALEA, M. / 58, 134
RALSTON, A. / 210, 219, 220, 221, 224
RAMSEY, F.P. / 95, 249
RAPOPORT, A. / 154
REICHENBACH, H. / 95
REIDEMEISTER, K. / 97
REVZIN, LI. / 141, 161,218
REVZINA, O. / 141
Rewentlow, I. / 145
RICHARD AL III-LEA / 241
RICHARDS, LA. / 81, 89, 227, 236
RICKEY, V.F. / 214
RICCEUR, P. / 115, 132
RIEMANN, B. / 180, 207, 208, 223, 294
RITTER, J. / 140
ROBBINS, H. / 82
Robinson, A. / 115, 180, 229, 287I
ROOTSELAAR, B. VAN / 143
Rose, J. / 154
ROS3I-LANDI, F. / 80
ROZENBERG, G. / 111
RUSSELL, B. / 45, 46, 47, 93, 94, 95,
98, 101, 106, 107, 109, 144, 169,
210,232,287 RUTHERFORD, E. / 239
304

Indice de nume

Sainte-Beuve, CA. / 195
Sakamoto, H. / 117, 118
Salomaa, A. / III
Samuelson, P.A. / 268, 271
Santaella, L. / 121
SAPIR, E. / 110, 118, 143, 243
SAUSSURE, P. DE / 45, 47, 55, 81, 109, 144, 154,210,216
SCHAEFFER, P. / 43, 153
SCHELER, M. / 47, 109, 145
SCHICKARD/ 164
SCHLICK, M. / 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99
SCHNELLE, H. / 140
SCHRODINGER, E. / 147, 148, 273, 276
SCHUBERT, F. / 177
SCOTUS, D. / 231
SEARLE, J. / 143, 168, 243
SEBEOK.T.A. / 135, 147, 150, 156
SELBERG.A. / 208
SERVIEN, P. / 138,217

SFEZ, L. / 135
SHAKESPEARE, W. / 51, 61, 74, 104, 177, 178, 241
SHANNON, C. / 30, 110, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 156, 159, 160, 161, 219, 240, 253, 270, 274, 279
SHILS, E. / 284
SIGMUND, K. / 92
SIMION, E. / 67
SIMON, H. / 110
SINGH, S. / 102
SKINNER, B.F. / 13, 114, 142
SLESSER, M. / 272
SMALE, S. / 107, 111
SNOW, CP. /21, 100, 107
SOBEL, J.H. / 231, 233, 236
SOBOCINSKI, B. / 214 SOCRATE / 179 SODDY, F. /271
SPENCER-BROWN, G. / 146 SP1NOZA, B. / 233 STAAL, J. / 143 STANOSZ, B. / 156, 162 STAUNE, J. / 233, 236 STĂNESCU, N. / 59, 287
STEARNS, R.E. /lll STEEN, L.A. / 219 STEINER, G. / 165, 192, 193 STEINHAUS, H. / 223 STOICA, M. / 267 STOILOW, S. / 36, 92, 99, 179
STONE, M. / 270 STONIER, T. / 147, 148 STOWARD, P.J. / 276 STROBELE, W. / 265, 266 Suci, G.J. / 142
SUETONIU / 133
SULLIVAN, T.F. /215
SUPPES, P. / 47, 139, 143, 149, 160
SVOZIL, K. / 143
SYLVESTER, J.J. / 106
ŞESTAKOV / 270 ŞTEFANESCU, D. / 235 ŞTEFĂNESCU, V. / 231, 279
TANNENBAUM, P.H. / 142
TARSKI,A./95, 99, 215
TASCA, N. / 121
TAYLOR, B. / 82
TESNIERE, L. / 81, 260
THEODORESCU, R. / 13
THOM, R. / 45, 49, 111, 146, 149,215,
216,241,286 THOMA, J. / 275 THOMPSON, D. / 48, 49, 70, 93, 109,
144, 146 THOMSON, G.P. / 106 THOMSON, J.J. / 106 THOMSON, W. (LORD KELVIN) / 106 THUAN, T.X. / 233
TIHONOV / 184 TIPLER, F.J. / 234, 235, 236 TOMAN, J. /99 TORRICELLI, E. / 175, 185 TOULMIN, S. / 161 TRIBUS, M. / 274 TRINCHER, K.S. / 277
TSUNODA, T. / 118
TURING, A. / 107, 109, 149, 164, 165, 169, 206, 234
UESAKA.Y. / 13, 113 UEXKOLL, J. VON / 171
URBANIK, K. / 139
USHIDA, Y. / 287
USPENSKI, B.A. / 71
VALERY, P. /77, 111, 180
VALLEE POUSSIN, C. DE LA / 208
VAMANU, D. / 267
VARELA, F. / 77, 111, 144, 146, 149,
156, 234, 287 VASILIU, E. / 100

VIANU, T. / 40, 89 VICO, G. / 227 VIDAL, C. / 131 VLASIE, *C. I 2,9* VOLTERRA, V. / 269 VRÂNCEANU, G. / 36
WAISMANN, F. / 95, 98
WALLACE, I. / 220, 293
WALLIS.J. / 104

WALRAS, L. / 267, 269
WALSH, LA. / 275
WANG, H. / 98
WATSON.J.D. / 110,288
WATZLAWICK, P. / 151, 152
WAY, C. / 227, 235
WEAVER, W. / 138, 150, 151, 159, 274
WEBB, M. / 272
WEBBER, M.J. / 275
WEBER, M. / 130, 254, 287
WEIERSTRASS, K. / 182, 247
WEIL, P. / 119
WEISSMANN, A. / 144
WELSH, P.J. /214
WEYL, H./48, 71, 145
WHITE, L.A. / 270
WHITEHEAD, A.N. / 15, 94, 101, 106,
144,294 WHITMAN,W./201 WHORF, B.J. / 118, 143, 243
WIAME, J.M. / 277
WIENER, N. / 110, 138, 139, 142, 147,
148, 149, 232, 236, 254 WILBER, K./81 WILES, A. / 102, 103, 104, 105, 106,
107 WINIARSKI, L. / 269,271 WITTGENSTEIN, L. / 81, 92, 94, 95, 96,
97,98,99, 154,234 WOLFRAM, S. / 206 WOODGER,J.H. /214 WORRINGER / 44
XENOPOL,A.D./89, 115
YORKE,J. / 111,256
ZADEH, L. / 110, 149 ZAPAN, G. / 278, 279 ZARISKI, O. / 221 ZEMAN, J. / 278 ZENON/ 15,83,294 ZERMELO, E. / 96, 109 ZIOTIN, A.I. / 277 ZIPF, G.K. / 142, 242 ZOTINA, R.S. / 277 ZUSE, K. / 164

CUPRINS

Prefaţă / 7

I. PARADIGME ALE ÎNVĂŢĂRII, ŞCOLII ŞI PROPRIETĂŢII INTELECTUALE

înţelegerea / 12 Manualele / 17 Intelectualul / 20 Spiritul critic / 23 Proprietatea intelectuală / 25 Universitatea / 29

II. DE LA PROVINCIALISM LA MODERNITATE ŞI DE LA MODERNITATE LA POSTMODERNITATE ŞI GLOBALIZARE

Provincialismul / 38
Modernitatea / 43
Globalizarea / 52
Criteriul estetic şi globalizarea în cultură / 70
Teatrali ta tea / 80

III. PARADIGME NU NUMAI GEOGRAFICE

Europa / 88 Cercul din Viena / 92 Lumea britanică / 102 America / 108 Japonia / 113 Brazilia / 119

IV. PARADIGMELE INFORMAŢIEI ŞI COMUNICĂRII

Hârtia / 124 Viteza / 128 Informaţia / 135 Comunicarea / 150 Calculatorul / 163

V. PARADIGME CUPLATE

Invenţie şi descoperire / 174 Natură şi cultură / 187 Identitate şi alteritate / 201 Discret şi continuu / 207 Ştiinţă şi religie / 226 Model şi metaforă / 237 Ordine şi haos / 248 Liric şi narativ /

258 Energie şi entropie / 263 Centru şi periferie / 281 Stânga şi dreapta / 290
INDICE DE NUME / 299

Contravaloarea timbrului literar se depune în contul Uniunii Scriitorilor din România, nr. R044 RNCB 5101 0000 0171 0001, deschis la BCR, Filiala Sector 1, Bucureşti.

Editura Paralela 45

Piteşti, jud. Argeş, cod 110174, str. Fraţii Goleşti 128-l30; tel./fax: (0248)63.14.39; (0248)63.14.92; (0248)21.45.33; e-mail: redactie@edituraparalela45.ro

Bucureşti, cod 71341, Piaţa Presei Libere nr. 1, Casa Presei Libere, corp C2, mezanin 6-7-8, sector 1; tel./fax: (021)317.90.28; e-mail: bucuresti@edituraparalela45.ro

Cluj-Napoca, jud. Cluj, cod 400153, str. Ion Popescu-Voiteşti l-3, bl. D, se. 3, ap. 43; tel./fax: (0264)43.40.31; e-mail: depcluj@edituraparalela45.ro

COMENZI - CARTEA PRIN POŞTA

EDITURA PARALELA 45

Piteşti, jud. Argeş, cod 110174, str. Fraţii Goleşti 128-l30

Tel./fax: 0248 214 533;

0248 631 439;

0248 631 492.

E-mail: **comenzi@edituraparalela45.ro**

sau accesaţi **www.edituraparalela45.ro** Condiţii:

•rabat între 5% şi 25%;

• taxele poştale sunt suportate de editură;

• plata se face ramburs, la primirea coletului.

Tiparul executat la tipografia Editurii Paralela 45

PARALELA

Autorul acestei cărţi a primit o recunoaştere internaţională nu numai în matematică şi informatică, ci şi în domeniul socio-uman. A fost citat în enciclopedii internaţionale de matematică, cibernetică, informatică, lingvistică, semiotică, teorie literară şi în enciclopedii de cultură generală ca *Encyclopaedia Universalis, Brockhaus, Einaudi, Larousse, Enciclopedia Italiana, Great Soviet Enciclopedia.* A fost selecţionat ca membru în comitetele editoriale ale câtorva zeci de reviste internaţionale de matematică, informatică, lingvistică, semiotică şi teorie literară, printre care: *Poetics* (Olanda), *Zeitschrift fur Literaturwissenschaft und Linguistik* (Germania), *Association for Literary and Linguistic Computing Bulletin* (Anglia), *Interdisciplinary Journal of German Linguistics and Semiotic Analysis* (SUA), *Galaxia* (Brazilia), *Poetics Today* (Israel), *Theoretical Linguistics*

(Germania), *Zeitschrift fur Semiotik(German\a).*

Segmentarea cunoaşterii şi comportamentului uman în raport cu paradigmele universale (timpul, spaţiul, numărul, semnul, paradoxul, jocul, limbajul, informaţia, comunicarea etc) traversează segmentarea în discipline (matematica, fizica, chimia, biologia, psihologia, economia, sociologia, geografia, geologia etc), aşa cum dreptele verticale le traversează pe cele orizontale. Din combinarea lor rezultă o înţelegere mai bogată şi mai nuanţată a lumii şi a propriei noastre vieţi. 0 parte din acest program face obiectul cărţii de faţă; alte părţi au făcut obiectul unor cărţi anterioare sau vor face obiectul unor cărţi viitoare. Dintre paradigmele care se află în atenţia prezentei lucrări, menţionăm: spiritul critic, proprietatea intelectuală, provincialismul, modernitatea, globalizarea, teatralitatea, hârtia, viteza; identitatea şi alteritatea, ştiinţa şi religia, modelul şi metafora, ordinea şi haosul, liricul şi narativul, centrul şi periferia, stânga şi dreapta.

ISBN 973-697-579-7
9l948362"01 8170H>
5948362018170